BACHILLERATO POR MADUREZ



FÍSICO-QUÍMICA

GUÍA DE TEXTO – SEMESTRE I



LECCIÓN 1

La Física

Introducción

En los dos capítulos anteriores hemos desarrollado temas que son del ámbito de la **Física**. Por esta razón es necesario dar una definición de la misma y conocer las partes que la forman. La Física es importante porque es base de las otras ciencias y porque sus principios y teorías se aplican a todas las áreas de la vida y la investigación. La Física estudia cosas tan simples como la presión ejercida por la punta de un clavo al ser golpeado. Aspectos tan cotidianos como el sonido. Aspectos tan profundos como el estudio de los agujeros negros del universo, o tan tremendos como la energía atómica.

La Física

La palabra Física proviene del término griego **"Physis"** que significa **"Naturaleza"**. Por esto originalmente la Física (llamada a principios del siglo XIX, "Filosofía Natural") se definió como la ciencia que estudiaba los fenómenos naturales. A finales del siglo XIX se definió como la ciencia que estudia los fenómenos físicos. Sin embargo, esta definición resulta muy general. A medida que el estudiante avance en el estudio de la Física, podrá entender el alcance de la siguiente definición.

La **Física** es el estudio de las leyes y propiedades que rigen la materia, la energía y el espacio y sus relaciones entre sí.

División de la Física

Para su estudio, la Física se divide en las siguientes partes: **Mecánica, Termodinámica, Electromagnetismo, Optica y Física Atómica y Nuclear.**

La **Mecánica** se encarga del estudio del movimiento, sus causas y las condiciones de equilibrio o de reposo de los cuerpos. La Mecánica se subdivide a su vez en Cinemática, Dinámica y Estática. La **Cinemática** estudia aspectos del movimiento en forma general sin atender las causas que los producen. La **Dinámica**, por lo contrario, estudia las causas que producen los movimientos y sus efectos, permitiéndonos predecir los movimientos de un cuerpo o conjunto de cuerpos una vez conocidas sus condiciones. **La Estática**, estudia el equilibrio de los cuerpos, es decir, los fenómenos que presentan los cuerpos en reposo. La **Acústica** que es el estudio del sonido, por sus propiedades también se considera una parte de la Mecánica.

La **Termodinámica** se encarga de estudiar el calor y la temperatura.

El **Electromagnetismo** se ocupa de los fenómenos eléctricos y magnéticos.

La **Optica** estudia todos los fenómenos físicos relacionados con la naturaleza de la luz. Como la naturaleza de la luz es electromagnética, en el presente muchos físicos consideran a la Optica como parte del electromagnetismo.

La **Física Atómica y Nuclear** se encarga de estudiar el átomo, su núcleo y los fenómenos de gran energía.

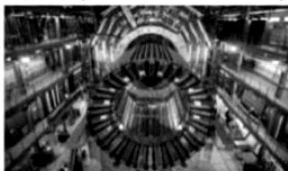
También se acostumbra llamar **Física Clásica** a la que trata los fenómenos ordinarios entre cuerpos de tamaño medio y que estén animados de velocidades relativamente **no** muy grandes. Sus leyes, como por ejemplo, la Mecánica Newtoniana son una buena aproximación a los fenómenos cotidianos, que pudieran no cumplirse en el espacio profundo y a grandes velocidades. A mediados de 1,800 y principalmente en el siglo XX se desarrolló la **Física Cuántica y la Física Relativista.** La primera estudia los fenómenos que tienen que ver con el dominio del átomo. La segunda estudia los cuerpos animados de grandes velocidades. La unión de la Física Cuántica y la Relativista ha dado lugar a la llamada **Física Moderna** que estudia las leyes más generales de la Física donde existe una estrecha relación entre los conceptos de espacio y de tiempo; entre la masa y la energía para entender el mundo microscópico dentro del átomo y las grandes velocidades del universo.

La Física y su impacto en la Ciencia y la Tecnología

Física es la Ciencia dedicada al estudio de la materia, la energía y sus transformaciones, cuando no hay cambios en la estructura de la materia.

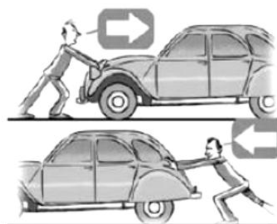


La frase "cuando no hay cambios en la estructura de la materia" significa que los procesos en donde los cambios si existen, ya no podrán ser explicados por la Física sino por su "hija", La Química



A la física también se le conoce como "La ciencia de las 4 fuerzas":

a) La Fuerza de la gravedad
b) La Fuerza Electromagnética
c) La Fuerza Nuclear Fuerte
d) La Fuerza Nuclear Débil





Ejercicios – Lección 1 – La Física

1. Elabore un resumen de esta lección en su cuaderno.
2. Investigue y escriba en su cuaderno las definiciones de las siguientes ciencias:

Mecánica	Cinemática	Electromagnetismo	Óptica	Física Atómica
Física Cuántica	Dinámica	Estática	Termodinámica	Acústica

3. Investiga y escribe una breve biografía de Albert Einstein.

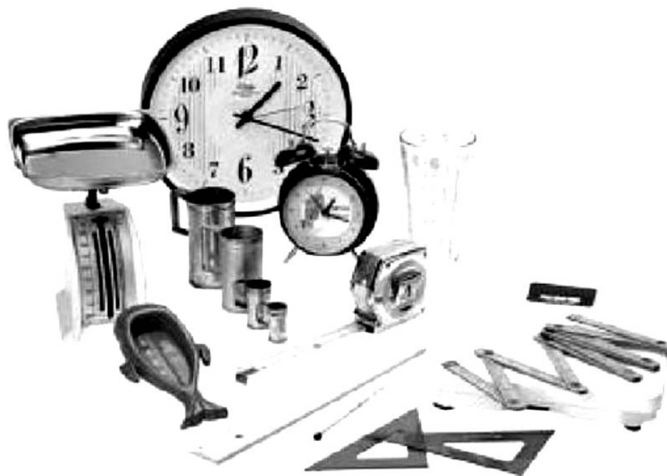
LECCIÓN 2

Sistema Internacional de Unidades

El Sistema Internacional de Unidades se basa en dos tipos de magnitudes físicas:

1. Las siete que toma como fundamentales, de las que derivan todas las demás. Son longitud, tiempo, masa, intensidad de corriente eléctrica, temperatura, cantidad de sustancia e intensidad luminosa.

   Las unidades derivadas, que son las restantes y que pueden ser expresadas con una combinación matemática de las anteriores.



Las magnitudes básicas no derivadas del Sistema Internacional son las siguientes:

- ***Longitud***: metro (m). El metro es la distancia recorrida por la luz en el vacío en 1/299 792 458 segundos. Este patrón fue establecido en el año 1983.
- ***Tiempo***: segundo (s). El segundo es la duración de 9 192 631 770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del cesio-133. Este patrón fue establecido en el año 1967.
- ***Masa***: kilogramo (kg). El kilogramo es la masa de un cilindro de aleación de Platino-Iridio depositado en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas. Este patrón fue establecido en el año 1887.
- ***Cantidad de Sustancia***: mol (mol). El mol es la cantidad de sustancia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos.
- **Intensidad de Corriente Eléctrica**: amperio (A). El amperio o ampere es la intensidad de una corriente constante que, manteniéndose en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y situados a una distancia de un metro uno de otro, en el vacío, produciría una fuerza igual a 2×10^{-7} newton por metro de longitud.
- ***Temperatura***: kelvin (K). El kelvin es la fracción 1/273,16 de la temperatura del punto triple del agua.
- ***Intensidad Luminosa***: candela (cd). La candela es la unidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia 540×10^{12} Hz y cuya intensidad energética en dicha dirección es 1/683 vatios por estereorradián.

Unidad Sistema Internacional Base		
Cantidad Física	**Nombre**	**Símbolo**
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	Kg
Tiempo	Segundo	seg
Corriente Eléctrica	Ampere	A
Temperatura Termodinámica	Kelvin	K
Cantidad de Substancia	Mol	mol
Intensidad Luminosa	Candela	cd

Medición es comparar la cantidad desconocida que queremos determinar y una cantidad conocida de la misma magnitud, que elegimos como unidad. Teniendo como punto de referencia dos cosas: un objeto (lo que se quiere medir) y una unidad de medida ya establecida ya sea en Sistema Inglés, Sistema Internacional, o una unidad arbitraria. Al resultado de medir lo llamamos Medida.

Cuando medimos algo se debe hacer con gran cuidado, para evitar alterar el sistema que observamos. Por otro lado, no hemos de perder de vista que las medidas se realizan con algún tipo de error, debido a imperfecciones del instrumental o a limitaciones del medidor, errores experimentales, por eso, se ha de realizar la medida de forma que la alteración producida sea mucho menor que el error experimental que se pueda cometer.

Los Múltiplos, Prefijos y Factores de Conversión de Unidades

Por ser un sistema decimal, es decir, base 10, el sistema internacional de unidades es muy ventajoso para expresar unidades más grandes o pequeñas multiplicando o dividiendo una unidad fundamental por potencias de 10, tal como aparece en la tabla siguiente:

Factor	Prefijo	Símbolo	Factor	Prefijo	Símbolo
$\mathbf{10}$	deca	da	10^{-1}	deci	d
$\mathbf{10^2}$	hecto	h	10^{-2}	centi	c
$\mathbf{10^3}$	kilo	k	10^{-3}	mili	m
$\mathbf{10^6}$	mega	M	10^{-6}	micro	μ
$\mathbf{10^9}$	giga	G	10^{-9}	nano	n
$\mathbf{10^{12}}$	tera	T	10^{-12}	pico	p
$\mathbf{10^{15}}$	peta	P	10^{-15}	fento	f
$\mathbf{10^{18}}$	exa	E	10^{-18}	atto	a

LECCIÓN 3

Notación Científica

La notación científica (o notación índice estándar) es una manera rápida de representar un número utilizando potencias de base diez. Esta notación se utiliza para poder expresar fácilmente números muy grandes o muy pequeños.

Los números se escriben como un producto: $a * 10^n$ siendo:

- a un número entero o decimal mayor o igual que 1 y menor que 10, que recibe el nombre de coeficiente.
- $n$un número entero, que recibe el nombre de exponente u orden de magnitud.

La notación científica utiliza un sistema llamado coma flotante, o de punto flotante en países de habla inglesa y en algunos hispanohablantes.

Escritura

10^0 = 1
10^1 = 10
10^2 = 100
10^3 = 1 000
10^4 = 10 000
10^5 = 100 000
10^6 = 1 000 000
10^7 = 10 000 000
10^8 = 100 000 000
10^9 = 1 000 000 000
10^{10} = 10 000 000 000
10^{20} = 100 000 000 000 000 000 000
10^{30} = 1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000

10 elevado a una potencia entera negativa *–n* es igual a $1/10^n$ o, equivalentemente 0, *(n–1 ceros)*

10^{-1} = 1/10 = 0,1
10^{-2} = 1/100 = 0,01
10^{-3} = 1/1 000 = 0,001
10^{-9} = 1/1 000 000 000 = 0,000 000 001

Por tanto, un número como: 156 234 000 000 000 000 000 000 000 000 puede ser escrito como, $1{,}56234 * 10^{-31}$ y un número pequeño como 0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 910 939kg (masa de un electrón) puede ser escrito como $9{,}10939 * 10^{-31}$kg.

EJERCICIO CORTO

Escriba en su cuaderno las siguientes cantidades en Notación Científica:

1. 2 000 000
2. 0.0005
3. 0.0017
4. 154 000 000
5. 10000
6. 65 000 000
7. 0.00054
8. 89 000 000
9. 0.00012
10. 250 000

Operaciones Matemáticas con Notación Científica

Suma y resta

Siempre que las potencias de 10 sean las mismas, se deben sumar los coeficientes (o restar si se trata de una resta), dejando la potencia de 10 con el mismo grado. En caso de que no tengan el mismo exponente, debe convertirse el coeficiente, multiplicándolo o dividiéndolo por 10 tantas veces como sea necesario para obtener el mismo exponente.

Ejemplo:

$$(2 \times 10^5) + (3 \times 10^5) = 5 \times 10^5$$
$$(2 * 10^4) + (3 * 10^5) - (6 * 10^3) = \text{(tomamos el exponente 5 como referencia)}$$
$$(0.2 * 10^5) + (3 * 10^5) - (0.06 * 10^5)$$
$$= 3.14 * 10^5$$

Multiplicación

Para multiplicar cantidades escritas en notación científica se multiplican los coeficientes y se suman los exponentes.

Ejemplo:

$$(4 \times 10^{12})(2 \times 10^5) = 8 \times 10^{17}$$

División

Para dividir cantidades escritas en notación científica se dividen los coeficientes y se restan los exponentes (el del numerador menos el del denominador).

Ejemplo:

$$\frac{(4 * 10^{12})}{(2 * 10^5)} = 2 * 10^7$$
$$\frac{(4 * 10^{12})}{(2 * 10^{-7})} = 2 * 10^{19}$$

Potenciación

Se eleva el coeficiente a la potencia y se multiplican los exponentes.

Ejemplo:

$$(3 * 10^6)^2 = 9 * 10^{12}$$

Radicación

Se debe extraer la raíz del coeficiente y se divide el exponente por el índice de la raíz.

Ejemplos:

$$\sqrt{9 * 10^{26}} = \sqrt{9} * 10^{\frac{26}{2}} = 3 * 10^{13}$$
$$\sqrt[3]{27 * 10^{12}} = \sqrt[3]{27} * 10^{\frac{12}{3}} = 3 * 10^4$$
$$\sqrt[4]{256 * 10^{64}} = \sqrt[4]{256} * 10^{\frac{64}{4}} = 4 * 10^{16}$$

En algunos países de habla hispana, los decimales se escriben utilizando la coma para separar los enteros de los decimales. Así, tenemos entonces que:

4.56 = 4,56 156.258 = 156,258

Es importante entonces saber siempre el sistema de puntuación que trabaja un libro de texto o el tipo de puntuación que se utiliza en un artículo de periódico, revista o internet para no equivocarnos.



Ejercicios – Lección 3 – Operaciones con Potencias

Resuelve los siguientes ejercicios tomando en cuenta el sistema de puntuación que encuentres:

1. **Sitúa en la escala de Potencias de Decimales:**
   a) $7{,}2 * 10^5$
   b) $3{,}67 * 10^4$
   c) $8{,}92 * 10^{-3}$
   d) $3{,}34 * 10^{-1}$
   e) $3 * 10^{-13}$
   f) $6.255 * 10^3$
   g) $3 * 10^{-13}$
   h) $5.56 * 10^{-3}$
   i) $3209 * 10^{-6}$
   j) $3000000000 * 10^3$

2. **Expresa en Notación Científica las siguientes cantidades.**
   a) 300,000,000
   b) 0.000 0001
   c) 0.000 00062
   d) −18,400,000,000
   e) −7,894.34
   f) 456.987
   g) 0.00000000093
   h) −5.5
   i) 300,000,000
   j) 18,400,000,000

3. Realiza la Operación ($\frac{0.00000000000663*30\ 000}{0.00\ 000\ 009\ 116}$) pasa primero a Notación Científica

4. Efectúa los Productos y Cocientes siguientes usando las propiedades de las Potencias:
   a) $\frac{(9*10^{-3})(5*10^{-4})}{(1.5*10^{8})}$

   b) $\frac{(1.6*10^{-2})(5*10^{5})}{(1.5*10^{-6})}$

   c) $\frac{(7.2*10^{-6})}{(1.2*10^{-6})(3*10^{-1})}$

   d) $\frac{(8.5*10^{-8})}{(1.4*10^{-9})(1.3*10^{-7})}$

   e) $\frac{(9*10^{-3})(5*10^{-4})}{(1.4*10^{-9})(1.3*10^{-7})}$

   f) $\frac{(1.6*10^{-7})(5*10^{-6})}{(1.4*10^{3})(1.3*10^{7})}$

   g) $\frac{(3.2*10^{7})*0.7}{(2*10^{14})(6*10^{-5})}$

   h) $(3*10^{5})(8*10^{-4})$

   i) $(3.74*10^{-10})(1.8*10^{18})$

   j) $(5.4*10^{8})(6.8*10^{12})$

5. Efectúa las Sumas, Restas, Productos y Cocientes de las siguientes expresiones usando la transformación decimal y el resultado expresa en Notación Científica:
   a) $(3*10^{-1})-(5*10^{-2})+(3*10^{-3})$

   b) $\frac{(5*10^{-5})-(3*10^{-7})}{(2*10^{3})+3}$

   c) $(1.2*10^{2})+(1.8*10^{3})$

   d) $(2.5*10^{-3})-(7.3*10^{-5})$

   e) $(5.6*10^{-2})\left((4.2*10^{2})+(3.3*10^{3})\right)$

   f) $(9.8*10^{-3})+(3.2*10^{2})$

   g) $(8.6*10^{-3})\left((64.2*10^{4})+(33*10^{5})\right)$



LECCIÓN 4

CONVERSIÓN DE MEDIDAS

En muchas situaciones en Física, tenemos que realizar operaciones con magnitudes que vienen expresadas en unidades que no son homogéneas. Para que los cálculos que realicemos sean correctos, debemos transformar las unidades de forma que se cumpla el principio de homogeneidad. Por ejemplo, si queremos calcular el espacio recorrido por un móvil que se mueve a velocidad constante de 72 Km/h en un trayecto que le lleva 30 segundos, debemos aplicar la sencilla ecuación $s = v * t$, pero tenemos el problema de que la velocidad viene expresada en kilómetros/hora, mientras que el tiempo viene en segundos. Esto nos obliga a transformar una de las dos unidades, de forma que ambas sean la misma, para no violar el principio de homogeneidad y que el cálculo sea acertado.

Para realizar la transformación utilizamos los factores de conversión. Llamamos factor de conversión a la relación de equivalencia entre dos unidades de la misma magnitud, es decir, un cociente que nos indica los valores numéricos de equivalencia entre ambas unidades. Por ejemplo, en nuestro caso, el factor de conversión entre horas y segundos viene dado por la expresión

$$\frac{1\ hora}{3600\ segundos} \text{ o la equivalente } \frac{3600\ segundos}{1\ hora}, \quad \text{ya que } 1\ hora = 3600\ segundos$$

Para realizar la conversión, simplemente colocamos la unidad de partida y usamos la relación o factor adecuado, de manera que se nos simplifiquen las unidades de partida y obtengamos el valor en las unidades que nos interesa. En nuestro caso, deseamos transformar la velocidad de Km/hora a Km/segundo, por lo cual usaremos la primera de las expresiones, ya que así simplificamos la unidad hora

$$72\frac{km}{h} * \frac{1h}{3600\ seg}$$
$$= 0.02\ {}^{km}/_{seg}$$

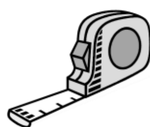
Si tenemos que transformar más de una unidad, utilizamos todos los factores de conversión sucesivamente y realizamos las operaciones. Por ejemplo, transformemos los 72 Km/h a m/s.

$$72\frac{km}{h} * \frac{1h}{3600\ seg} * \frac{1000\ m}{1\ k}$$
$$= 20\ {}^{m}/_{seg}$$

Con el fin de utilizar siempre el mismo sistema de unidades y tener un criterio de homogeneización, utilizamos el Sistema Internacional de Unidades.

Algunas de las equivalencias de medidas más comunes en nuestro medio son:

Longitud	Masa	Tiempo
1 metro = 100 cm	1 lb = 16 onz.	1 día = 24 horas
1 cm = 10 mm	1 lb = 454 grms	1 hora = 60 min
1 km = 1000 m	1 lb = 0.45 kg	1 min = 60 seg.
1 Milla = 2.2 km	1 kg = 1000 grms	1 semana = 7 días
1 Pie = 12 pulgs	1 kg = 2.2 lbs	1 año ordinario = 365 días
1 pulg = 2.54 cm	1 @ = 25 lbs	1 año bisiesto = 366 días
1 yda = 91.4 cm	1 qq = 100 lbs	1 año comercial = 360 días
1 vara = 84 cm	1 Ton = 2000 lbs	1 lustro = 5 años
		1 década = 10 años
		1 siglo = 100 años
		1 milenio = 1000 años







Analicemos otros ejemplos de conversión de medidas:

¿Cuántos centímetros hay en 36 mts?

Solución: Sabemos que 100 cms = 1 mt. Si dividimos ambos términos de la igualdad dentro de 1 mt, la igualdad no se altera:

$$\frac{100cm}{1mt} = \frac{1mt}{1mt}$$

La relación $\frac{100cm}{1mt}$ se llama **factor de conversión**. Como es igual a la unidad (100 cm ÷ 1 mt = 100 cms ÷ 100 cms = 1), podemos multiplicar cualquier número por él cambiando unidades y no valores. Al aplicar este factor a 36 mts de nuestro ejemplo, sólo hay cambios en la manera de expresarlo. Por lo tanto:

$$36\not{m}t\frac{100cm}{1\not{m}t} = 36 \times 100cm = \mathbf{3600cm}$$

Hubiéramos podido dividir la igualdad original 100 cms = 1 mt dentro de 100 cms (obtenemos factores igual a la unidad) y tener un segundo factor de conversión,

$$\frac{100cm}{100cm} = \frac{1mt}{100cm}$$ Pero la utilización de este factor no permite la cancelación de unidades y nos lleva a resultados erróneos:

$$36mt \times \frac{1mt}{100cm} = \frac{36mt^2}{100cm}$$

Por lo tanto, debemos elegir un factor de conversión que permita cancelar las unidades originales y su conversión a las que se desean.

Veamos este otro ejemplo:

¿Cuántos kilogramos hay en 40 grs?.

Solución1 kg = 1000 grs., dividiendo dentro de 1000 gr (para eliminar gramos)

$$\frac{1kg}{1000gr} = \frac{1000gr}{1000gr} \quad \text{entonces}$$

$$40\not{g}r \times \frac{1kg}{1000\not{g}r} = \frac{40kg}{1000} = \mathbf{0.04kg}$$

Ejercicio – Lección 4 – Conversión de Medidas

Realiza las siguientes conversiones:

1. 30 km a metros
2. 1 000 @ a kilos
3. 850 km a millas
4. 85 días a segundos
5. 300 toneladas a quintales
6. 1250 pulgadas a metros
7. 55 pulgadas a metros
8. 150 000 onzas a libras
9. 9 pies a centímetros
10. 30 000 minutos a días
11. 60 kilos a onzas
12. 30 km, 50 m a cm
13. 19 548 días a años ordinarios
14. 1500 quintales a onzas
15. 3 años ordinarios, 7 meses y 20 días a minutos



LECCIÓN 5

Movimiento

Si observamos detenidamente el mundo físico que nos rodea, llegamos a la conclusión que todo está en movimiento. Desde las más grandes galaxias del Universo, hasta las partículas más pequeñas del átomo como los protones y electrones se encuentran en continuo y constante movimiento. La luna se mueve alrededor de la Tierra; la Tierra, la Luna y los demás planetas del sistema solar se mueven alrededor del Sol; el Sol y todos sus planetas se mueven también. Por esto es muy arriesgado decir que una casa está en reposo o que no se mueve a que junto a la Tierra se mueve alrededor del Sol. Por lo tanto, el movimiento y el reposo solo existen en forma relativa a un punto de referencia.

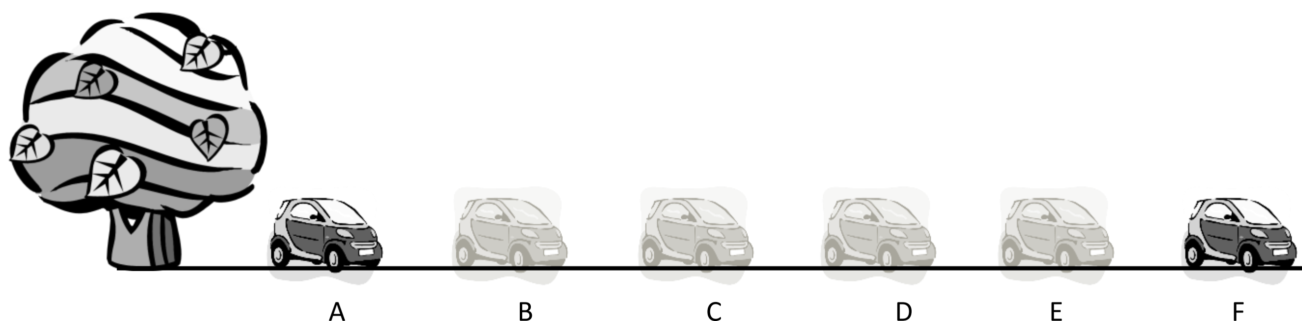
Ya establecimos que la **Mecánica** (del griego *Mekane*, máquina) es la parte de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos. La pregunta: ¿cómo se mueven los cuerpos?, es contestada por la **Cinemática** (del griego *Kinema*, movimiento) que estudia el movimiento sin atender las causas que lo producen.

Los cuerpos que estudiaremos pueden ser rígidos o deformables. Son **rígidos** aquellos cuya forma y tamaño no se alteran durante el movimiento. Una bola de acero, una mesa, son ejemplos de cuerpos rígidos.

Los cuerpos **deformables**, como su nombre lo indica, son aquellos que se deforman. Son ejemplos de estos, la plastilina y el hule. El movimiento que estudiaremos se refiere exclusivamente a cuerpos rígidos.

Movimiento Relativo

Un cuerpo está en **movimiento relativo** con respecto a otro considerado como fijo, cuando su posición cambia en el transcurso del tiempo con respecto al segundo cuerpo (considerado fijo).



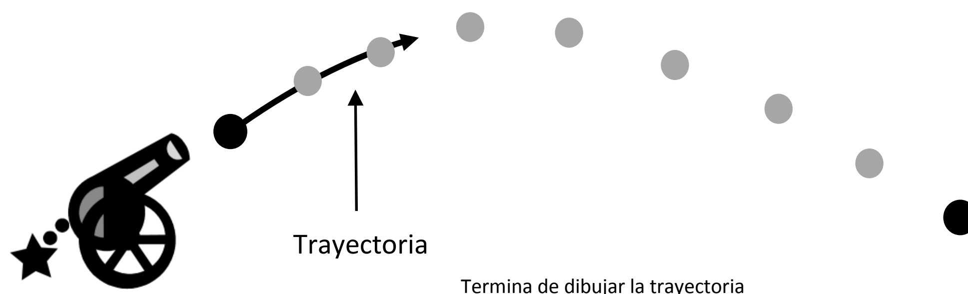
Por ejemplo, el carro del dibujo, está en movimiento, ya que su posición cambia con respecto a un punto fijo (árbol) en el transcurso de un tiempo determinado.

Un edificio, un poste de alumbrado, son cuerpos que no cambian su posición respecto a la Tierra, por lo que diremos que están en reposo relativo con respecto a otro, cuando su posición no cambia en el transcurso del tiempo.



Trayectoria

Es la línea que resulta de unir todos los puntos por lo que ha pasado un cuerpo en movimiento (móvil). Hay una gran variedad de trayectorias. Unas muy complejas, como la descrita por una hormiga o un zancudo moviéndose u otras sencillas como la de un cuerpo que cae de un metro de altura.

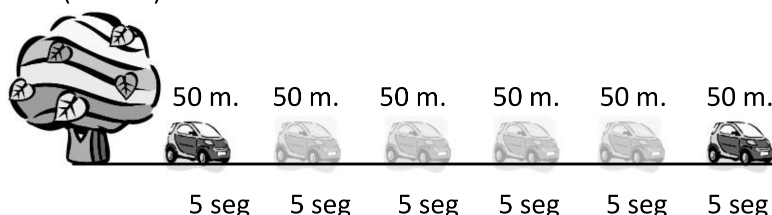


Termina de dibujar la trayectoria

En la imagen anterior vemos la trayectoria que sigue una bala lanzada por un cañón. Esta trayectoria es la línea imaginaria de todos los puntos por donde ha pasado la bala. Si la trayectoria de un cuerpo es una línea recta, al movimiento se le llama **Rectilíneo**. Si la trayectoria es una curva, el movimiento se llama **Curvilíneo**. En ese caso, el movimiento toma el nombre de la curva que describe: si es una circunferencia, el movimiento se llama **Circular**; si es una parábola, el movimiento se llama **Parabólico** y si es una elipse, **Elíptico**, etc.

Movimiento Uniforme

Se le llama así al movimiento que se da cuando un móvil recorre espacios iguales, en tiempos iguales. Si la trayectoria descrita con movimiento uniforme, es una línea recta, al movimiento se le llama **Movimiento Rectilíneo Uniforme** (M.R.U.)



Ejercicios – Lección 5 – Movimiento

1. Elabore un resumen sobre el tema
2. Investigue y escriba la biografía de "Galileo Galilei"
3. Defina los siguientes conceptos:

Movimiento	Trayectoria	Movimiento Rectilíneo
Movimiento Curvilíneo	Movimiento Circular	Movimiento Parabólico
Movimiento Elíptico	Movimiento Uniforme	Movimiento Rectilíneo Uniforme

4. Elabore 2 ejemplos ilustrados sobre el movimiento

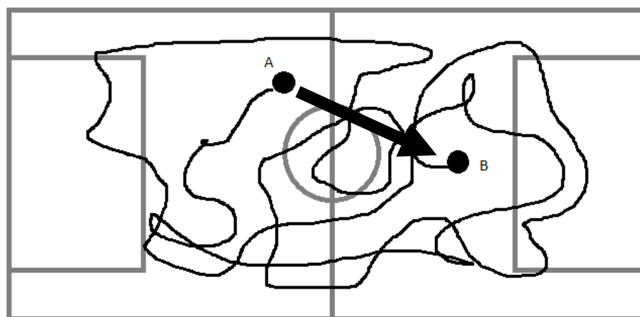
LECCIÓN 6

Velocidad y Rapidez

Los términos **velocidad** y **rapidez**, suelen confundirse, por lo tanto, aclararemos la diferencia que existe entre ambos. De la misma manera, diferenciaremos los conceptos de **distancia** y **desplazamiento** para evitar confusiones posteriores.

DISTANCIA Y DESPLAZAMIENTO

La **distancia** recorrida es la suma de las distancias parciales recorridas por el móvil, no importando su dirección. Por ejemplo, un árbitro de fútbol inicia el partido colocado en un punto A, conforme transcurre el partido, él recorre diversas distancias en diferentes sentidos. Al finalizar el partido, se encuentra en el punto B. Se hace una suma de su recorrido total que podría ser, por ejemplo, 8 kilómetros.



El **desplazamiento** podríamos definirlo de manera sencilla como el vector resultante entre el punto de partida y el punto donde termina el desplazamiento. Para hacerlo más claro aún, retomemos el caso del árbitro de fútbol; aunque en total recorrió una distancia de 8 kilómetros, su desplazamiento (o sea la distancia del punto A hacia el punto B) sería solamente de unos 30 metros.

RAPIDEZ Y VELOCIDAD

Rapidez es el cociente entre la distancia recorrida y la unidad de tiempo empleada en recorrer la distancia. La **velocidad** es el cociente que existe entre el desplazamiento y el tiempo empleado.

Puedes notar que en la **rapidez** se toma en cuenta la distancia total y el tiempo total que se empleó para realizar dicho movimiento. Por ejemplo: el bus tuvo una rapidez de 300 kilómetros en 5 horas. Para referirnos a la **velocidad** del bus tendríamos que dividir los 300 kilómetros entre las 5 horas que tardó para hacerlo y el resultado sería de 60 km/h; es decir, que el bus recorría 60 kilómetros cada hora. Estas relaciones pueden expresarse con las siguientes fórmulas:

$$rapidez = \frac{distancia}{tiempo}$$

$$velocidad = \frac{desplazamiento}{tiempo}$$

$$V = \frac{s}{t}$$

Donde
V = velocidad
s = desplazamiento
t = tiempo

Si la trayectoria de un móvil es curva, la diferencia entre velocidad y rapidez es de dirección, así como de magnitud. Si el movimiento es rectilíneo (sin cambio de dirección), los términos rapidez y velocidad pueden usarse indistintamente, ya que el desplazamiento y la distancia coinciden. En este curso trataremos principalmente con el movimiento rectilíneo, por lo que usaremos rapidez y velocidad indistintamente, pero el estudiante debe tomar en cuenta esta diferencia.

Veamos ahora un ejemplo de cómo encontrar la velocidad en un problema dado:

- Calcular la velocidad de un móvil, que recorre 342 mts. en 6 segundos

Para resolver un problema de éstos, lo primero que hay que hacer, es localizar los datos conocidos y la pregunta:

S = 342 metros (distancia recorrida)
t = 6 segundos (intervalo de tiempo)
V = ¿? (dato desconocido que debemos encontrar)

En seguida investigamos si los datos son homogéneos (si están en el mismo sistema de unidades, es decir: m/seg, km/h, mi/h, etc.) En este caso, los datos son homogéneos, pues todos pertenecen al sistema mks (SI). Entonces aplicamos la fórmula:

$V = \frac{s}{t} = \frac{342\,m}{6\,seg} =$ <u>57 m/seg</u>

De la fórmula de la velocidad se pueden también obtener por despeje otras dos fórmulas que nos permitirán calcular el desplazamiento o el tiempo según se necesite. Dichas fórmulas serían:

$$S = v * t \qquad t = \frac{s}{v}$$

Distancia Tiempo

Veamos este ejemplo: Un móvil viaja a 30 km/h durante 7 horas. ¿Cuál fue la distancia recorrida por el móvil?

$S = v * t$ $\qquad S = 30\frac{km}{\cancel{h}} * 7\,\cancel{h} =$ <u>210 km</u>

Ejercicios – Lección 6 – Velocidad y Rapidez

Realiza los procedimientos necesarios para obtener las respuestas de cada ejercicio.

1. ¿Cuál es la velocidad en m/s de un coche que recorre 180km en 2 horas?:Resp: 90km/h

2. Una persona camina a velocidad constante de 5 km/h. ¿Cuánto tiempo tardará en recorrer una distancia de 6000m?

3. Un avión se desplaza a una velocidad de 1080 km/h, ¿cuál es el tiempo que transcurre en recorrer una distancia de 100000km? Resp:0.093h

4. Una persona A recorre 9 km en 130 minutos, otra persona B recorre 1500 m en 900 s y una tercera persona C lleva una velocidad de 5 km/h. ¿Cuál es la más rápida? Resp:B

5. Si voy desde el punto A hasta el B, que se encuentra a 10 km de distancia, y luego regreso al punto de partida el desplazamiento total será. Resp:20km

6. Un delfín nada a una velocidad de 54km/h. ¿Cuánto tiempo tardará el delfín en recorrer 450km?. Resp:8.333h

7. ¿Cuál es la velocidad de un animal, expresada en m/s, sabiendo que recorre en 3 minutos la misma distancia que una persona caminando a 5,4 km/h durante 2 minutos? Resp:10m/seg

8. Un automóvil de carreras recorre un giro a una pista de 5km de longitud aun tiempo de 2min. ¿Cuál es su velocidad media? Resp:150.015km/h

9. Un móvil viaja en línea recta con una velocidad de 1200cm/s durante 9s, y luego con velocidad de 480cm/s durante 7s, siendo ambas velocidades del mismo sentido:
   a) ¿cuál es el desplazamiento total en el viaje de 16s? Resp:14160cm
   b) ¿cuál es la velocidad media del viaje completo? Resp:885cm/seg

10. Una partícula se mueve en la dirección del eje x y en sentido de los x > 0. Sabiendo que la velocidad es 2 m/s, y su posición es x_0 = 4 m, ¿calcular el tiempo recorrido? Resp:2seg

11. Dos jóvenes, Rubén y Cecilia, caminan a razón de 1.2m/s y 0.9m/seg respectivamente. Determine la distancia que los separa luego de 20s, sí partiendo desde el mismo punto:
    a) se mueven en el mismo sentido, Resp:0.6m
    b) si se mueven en sentidos contrarios. Resp:4.2m

12. Un móvil recorre 98km en 2h, calcular:
    a. Su velocidad. Resp:49km/h
    b. ¿Cuántos kilómetros recorrerá en 3 h con la misma velocidad? Resp:150km

13. Se produce un disparo a 2,04 km de donde se encuentra un policía, ¿cuánto tarda el policía en oírlo si la velocidad del sonido en el aire es de 330 m/s? Resp:6.18seg

14. La velocidad del sonido es de 330 m/s y la de la luz es de 300.000 km/s. Se produce un relámpago a 50 km de un observador.
    a) ¿Qué recibe primero el observador, la luz o el sonido? Resp: La luz
    b) ¿Con qué diferencia de tiempo los registra? Resp:151.50seg

15. ¿Cuánto tarda en llegar la luz del sol a la Tierra?, si la velocidad de la luz es de 300.000 km/s y el sol se encuentra a 150.000.000 km de distancia. Resp:0.5seg

16. ¿Cuál será la distancia recorrida por un móvil a razón de 90 km/h, después de un día y medio de viaje? Resp:3240km

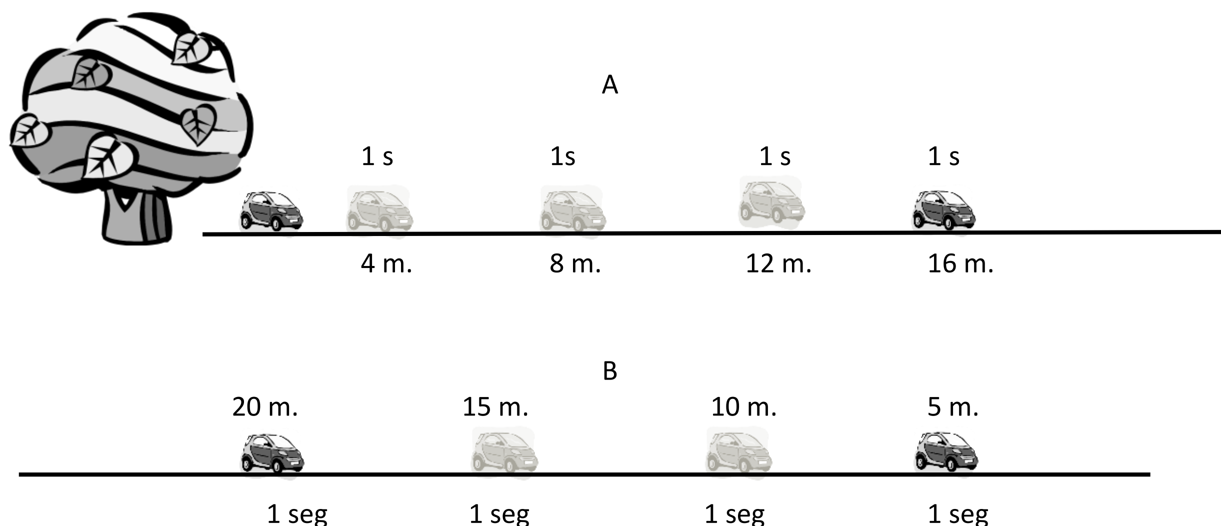
17. ¿Cuál de los siguientes móviles se mueve con mayor velocidad: el (a) que se desplaza a 120 km/h o el (b) que lo hace a 45 m/s? Resp: automóvil B

LECCIÓN 7

Movimiento Variado y Aceleración

No siempre el movimiento es uniforme. Por ejemplo, cuando nos dirigimos a un lugar en automóvil, nos damos cuenta que la rapidez de éste no es constante, sino que cambia. Unas veces irá más rápido; otras, casi se detendrá.

El movimiento es **Variado**, cuando el móvil no recorre espacios iguales en tiempos iguales. Hay una clase especial de movimiento variado, donde los aumentos o disminuciones de velocidad son constantes.



En el caso de la figura "A" el movimiento es rectilíneo variado, pues el móvil no recorrió espacios iguales en tiempos iguales. Pero existe una característica especial, cada segundo de tiempo, el móvil aumentó 4 mts. Es decir, la velocidad aumentó en 4 m/seg cada vez.

En el caso "B", el móvil sufrió disminuciones iguales en su velocidad en cada segundo. Cada segundo de tiempo fue disminuyendo 5 mts.

Cuando un móvil sufre variaciones (aumentos o disminuciones) iguales en su velocidad en la misma unidad de tiempo, al movimiento se le llama **uniformemente variado**.

En el movimiento rectilíneo uniformemente variado, llamamos **aceleración** (a) a la variación que sufre la velocidad en la unidad de tiempo (t).

En el caso "A" de la figura de arriba, la aceleración es de 4 m/seg^2, porque en cada segundo-tiempo, la velocidad aumentó en 4 m/seg. Tratremos como positiva a la aceleración, cuando aumenta la velocidad. En este caso, entonces la aceleración es positiva.

En el caso "B" la adeleración es -5 m/seg^2, porque en cada segundo de tiempo transcurrido la velocidad disminuyó 5 m/seg. Por lo tanto, cuando la velocidad se incrementa la aceleración es positiva y cuando la velocidad disminuye la aceleración es negativa.

Para calcular la aceleración de un móvil, utilizaremos como base la siguiente expresión o fórmula:

$$a = \frac{Vf - Vo}{t}$$

Donde:

a= aceleración Vf = velocidad final Vo = velocidad inicial t = tiempo

Las dimensionales de la aceleración son: S.I = m/seg^2 ; CGS = cm/seg^2; Inglés = $pies/seg^2$

Ejemplo:

Un móvil viaja a 40 m/seg y en 5 segundos aumenta su velocidad a 60 m/seg. Averiguar su aceleración.

Utilizamos la fórmula vista anteriormente y sustituimos valores de esta forma:

$$a = \frac{60\frac{m}{seg} - 40\frac{m}{seg}}{5\,seg}$$

$$a = \frac{20\frac{m}{seg}}{5\,seg} = 4\ m/seg^2$$

El resultado de segundos al cuadrado (seg^2) se da porque al operar las dimensionales tendríamos algo semejante a esto:

$$\frac{m}{seg} \div \frac{seg}{1} = \frac{m}{seg^2}$$

Al dividir 2 fracciones realizamos un producto cruzado y por esa razón es que los segundos quedan elevados al cuadrado.

Por el despeje de esta fórmula podemos obtener las siguientes fórmulas que nos ayudarán a resolver otros problemas:

$t = \frac{vf - vo}{a}$ $Vf = Vo + at$ $Vo = Vf - at$ $\overline{V} = \frac{Vf + Vo}{2}$ $s = \frac{Vf + Vo}{2} * t$

$s = Vot + \frac{1}{2}\,at^2$

Ejercicios – Lección 7 – Movimiento variado y aceleración

1. Un cohete parte del reposo con aceleración constante y logra alcanzar en 30s una velocidad de 588m/s. Calcular:
   a. La Aceleración.
   b. ¿Qué espacio recorrió en esos 30s?

2. Un móvil que se desplaza con velocidad constante aplica los frenos durante 25s y recorre 400m hasta detenerse. Calcular:
   a. ¿Qué velocidad tenía el móvil antes de aplicar los frenos?.
   b. ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?

3. ¿Cuánto tiempo tardará un móvil en alcanzar una velocidad de 60 km/h, si parte del reposo acelerando constantemente con una aceleración de 20 km/h^2?

4. Un móvil parte del reposo con una aceleración de 20 m/s^2 constante. Calcular:
   a. ¿Qué velocidad tendrá después de 15 s?
   b. ¿Qué espacio recorrió en esos 15 s?

5. Un auto parte del reposo, a los 5 s posee una velocidad de 90 km/h, si su aceleración es constante, calcular:
   a. ¿Cuánto vale la aceleración?
   b. ¿Qué espacio recorrió en esos 5 s?
   c. ¿Qué velocidad tendrá a los 11 s?

6. Un motociclista parte del reposo y tarda 10 s en recorrer 20 m. ¿Qué tiempo necesitará para alcanzar 40 km/h y a que aceleración?

7. Un móvil se desplaza con MUV partiendo del reposo con una aceleración de $5m/s^2$, calcular:
   a. ¿Qué velocidad tendrá a los 10 s?
   b. ¿Qué distancia habrá recorrido a los 32 s de la partida?

8. Un automóvil parte del reposo con una aceleración constante de $30m/s^2$, transcurridos 2 minutos deja de acelerar y sigue con velocidad constante, determinar:
   a. ¿Cuántos km recorrió en los 2 primeros minutos?
   b. ¿Qué distancia habrá recorrido a las 2 horas de la partida?

9. Un automóvil que viaja a una velocidad constante de 120 km/h, demora 10s en detenerse. Calcular:
   a. ¿Qué espacio necesitó para detenerse?
   b. ¿Con qué velocidad chocaría a otro vehículo ubicado a 30 m del lugar donde aplicó los frenos?

10. Un ciclista que va a 30 km/h, aplica los frenos y logra detener la bicicleta en 4 segundos. Calcular:
    a. ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?
    b. ¿Qué espacio necesito para frenar?

11. Un avión, cuando toca pista, acciona todos los sistemas de frenado, que le generan una desaceleración de $20\ m/s^2$, necesita 100 metros para detenerse. Calcular:
    a. ¿Con qué velocidad toca pista?
    b. ¿Qué tiempo demoró en detener el avión?

LECCIÓN 8

LA QUÍMICA

La Química está en todas partes.

Seguramente una o varias veces te has preguntado por qué o para qué aprender química, sin embargo, observa a tu alrededor; recuerda cuántos cambios químicos has observado o bien cuántos materiales útiles has obtenido gracias a esta ciencia. La química está en todas partes. Por ejemplo: los automóviles se mueven gracias a sustancias químicas que son combustibles; el vestido que te protege del frío o el calor; el alimento que se asimila en tu organismo; la función de los aparatos eléctricos que facilitan la labor en el hogar o la fábrica; la medicina que resuelve problemas de salud; el proceso de fotosíntesis, todos estos beneficios los obtenemos gracias a la química. En las figuras 1.1a y 1.1b, te mostramos algunos productos químicos.



Fig. 1.1ª Productos químicos de uso cotidiano

De hecho la mayoría de productos que empleas en tu vida diaria son obtenidos por medio de esta ciencia.



Fig. 1.1b Productos farmacéuticos

La química como ciencia.

La Química es una ciencia, como tal definiremos a la ciencia retomando el concepto de Albert Einstein quién dice:

> **"Es un intento de relacionar la caótica diversidad de nuestra experiencia sensorial con un sistema lógico y uniforme de pensamiento"**

La ciencia puede dividirse en las siguientes áreas:
Ciencias abstractas: Matemáticas
Ciencias físicas: Astronomía, Geología, Física y **Química.**
Ciencias biológicas: Botánica, Microbiología y Fisiología.
Ciencias Sociales: Historia, Antropología y Economía

> La química es una ciencia que estudia la interacción materia - energía, así como los cambios que se originan en la estructura interna de la materia acompañados de cambios en la energía.

Podemos mostrar esta estrecha relación con la figura 1.2

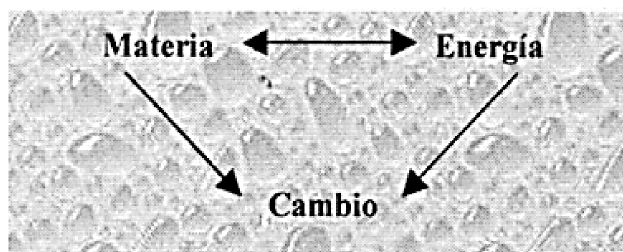


Fig. 1.2 Interrelación materia - energía

Además realiza estudios **cualitativos,** determina que componentes están presentes en una sustancia; pero también efectúa análisis **cuantitativos**, es decir cuantifica, para ello requieren de mediciones precisas de la materia y la energía que intervienen durante los fenómenos químicos que suceden en la naturaleza.

La química nos ayuda a conocer, interpretar y transformar nuestro ambiente. Para realizar estos estudios se basa en dos objetivos:

El análisis químico y la síntesis química



El análisis químico, permite conocer la estructura interna de la materia para poder transformarla, investiga los componentes y materiales que la forman y los separa para su estudio; como resultado del análisis, el hombre realiza síntesis de nuevas sustancias semejantes o mejores a las naturales e incluso más baratas. A partir de los análisis se elaboran también **modelos científicos** que simulan un aspecto de la realidad y sirven para comprenderla mejor.

Las figuras 1.3a y

1.3b muestran la elaboración de modelos estructurales moleculares de hidrocarburos (modelo científico); como puedes observar nos proporcionan una idea clara de los átomos que participan, su disposición y los enlaces que forman.

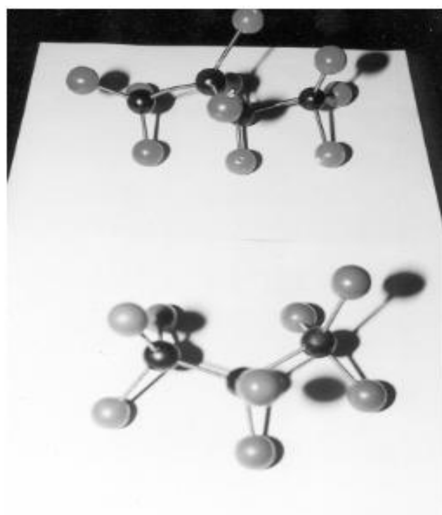
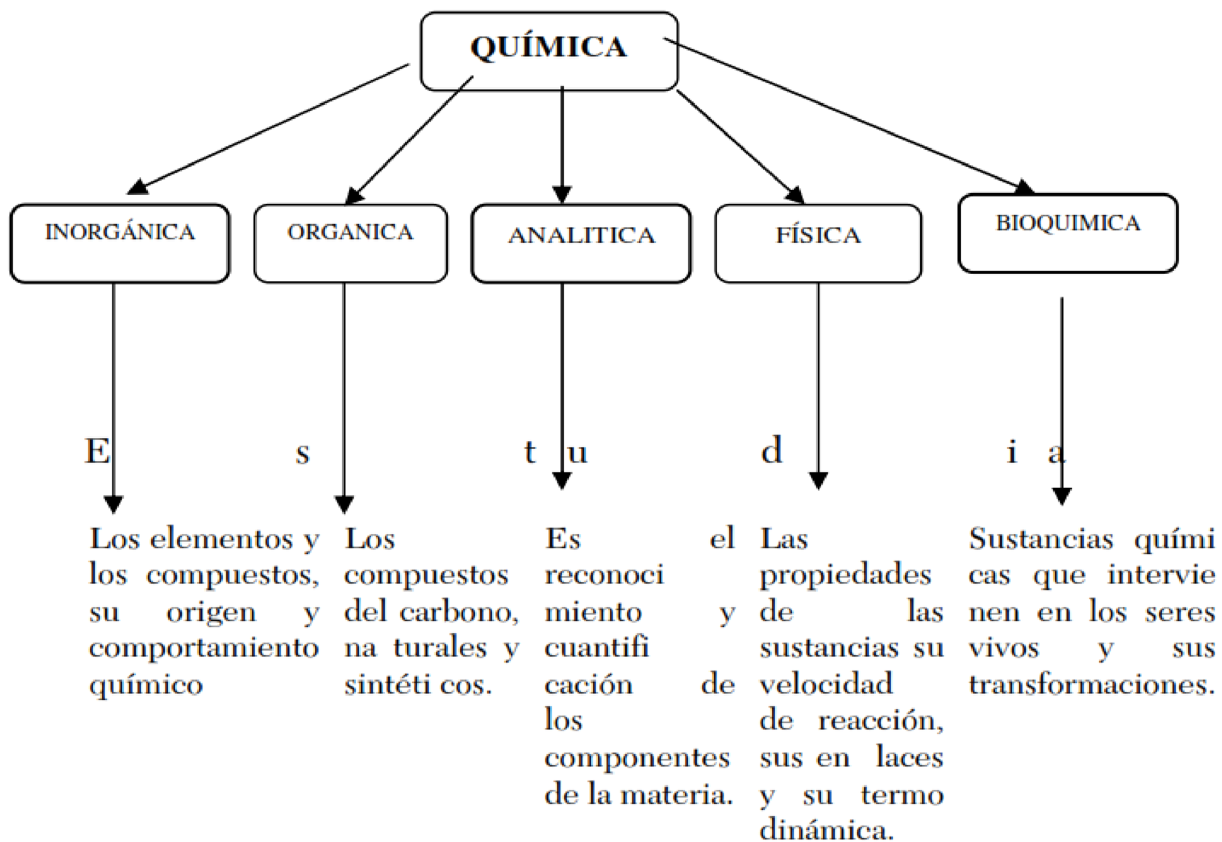


Fig. 1.3b Ejemplos de modelos moleculares


QUÍMICA
INORGÁNICA
ORGANICA
ANALITICA
FÍSICA
BIOQUIMICA
E s t u d i a
Los elementos y los compuestos, su origen y comportamiento químico
Los compuestos del carbono, na turales y sintéti cos.
Es el reconoci miento y cuantifi cación de los componentes de la materia.
Las propiedades de las sustancias su velocidad de reacción, sus en laces y su termo dinámica.
Sustancias quími cas que intervie nen en los seres vivos y sus transformaciones.

LECCIÓN 9

ELEMENTO QUÍMICO Y SÍMBOLOS QUÍMICOS

Elemento químico es la parte más simple de un cuerpo que mantiene las cualidades de la materia. Esta definición fue establecida por el químico Robert Boyle (1626 – 1691). Según Boyle, se podría dividir un cuerpo homogéneo hasta tener sus elementos formadores, cuya característica principal es ser incapaz de descomponerse en sustancias más sencillas. Sin embargo, separar los elementos de un compuesto químico en el laboratorio es muy difícil.

En la actualidad se entiende por **elemento químico** la sustancia simple formada por átomos del mismo número atómico. Hasta el momento se conocen y se han podido determinar las cualidades de más de poco más de 115 elementos; siendo sólo 92 los que se encuentran en la Naturaleza. Los restantes son artificiales, obtenidos en laboratorios de investigaciones de química nuclear.

CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

En la química los elementos se han clasificado de acuerdo con sus cualidades, en tres grupos: metálicos, no metálicos y gases nobles o inertes.

Elementos Metálicos. Pertenecen a esta clasificación el hierro, el cobre, el oro y la plata. Las cualidades físicas de los elementos metálicos son: ser sólidos, excepto el mercurio que es líquido, presentar brillo metálico y ser buenos conductores de energía.

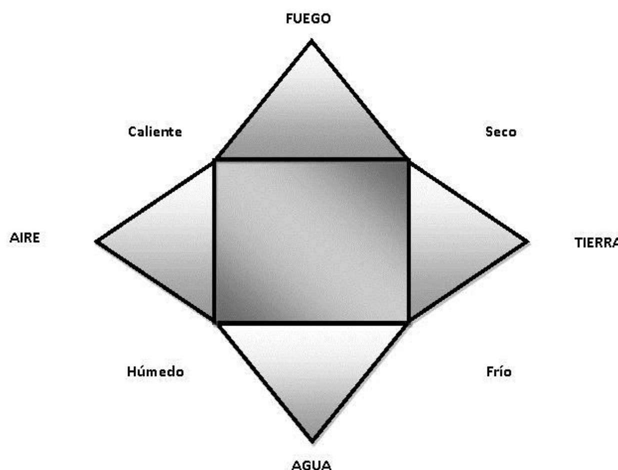
Elementos no metálicos. Forman parte de ellos el carbón, el oxígeno y el azufre. Las cualidades de los elementos no metálicos son: no presentarse en un estado de agregación característicos; carecer de brillo metálico y ser malos conductores de la energía, por lo cual reciben el nombre de aislantes.

Gases nobles e inertes. El helio, gas con el que se inflan los globos, es un ejemplo característico de este grupo. Su característica más importante es que casi no reaccionan químicamente, por ello reciben el nombre de gases nobles o inertes.

SIMBOLOGÍA QUÍMICA

En el siglo IV antes de nuestra era, consideró que toda la materia estaba formada por cuatro elementos: aire, agua, fuego y tierra. Además, los griegos utilizaban una representación gráfica para identificarlos.

El estudio y el avance de la Química ha permitido demostrar en qué consisten los elementos de los que hablaban los antiguos griegos: el fuego es una oxidación rápida de la materia con desprendimiento de energía; el agua, un compuesto; y el aire y la tierra son mezclas.



Al demostrar que los elementos utilizados por los griegos no correspondían a los elementos químicos, se trató de buscar una forma por medio de la cual, sin importar el idioma, fuera sencilla la representación de los fenómenos químicos que se sucedían en la naturaleza.

SIMBOLOGÍA ENTRE LOS ALQUIMISTAS

Los alquimistas fueron los iniciadores del estudio de lo que actualmente conocemos como Química. Fueron ellos los primeros que aislaron e identificaron los elementos que forman la Naturaleza. Asimismo idearon una serie de representaciones gráficas de los elementos que iban descubriendo.

Pero estas gráficas tampoco eran de fácil interpretación, por lo tanto, se llegó posteriormente a un acuerdo a nivel internacional para representar los elementos por medio de los símbolos químicos. La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) por sus siglas en inglés, es el organismo actual encargado de difundir y reglamentar los avances en el área.

CONCEPTO ACTUAL DE SÍMBOLO QUÍMICO

Es la representación gráfica de utilización universal de un elemento. J. Jacob Berzelius (1779 – 1848), investigador químico sueco, a principios del siglo XIX propuso la representación de los símbolos químicos a partir de letras, utilizando la letra inicial del nombre del elemento con mayúscula.

Como entre los elementos existen varios cuyo nombre comienza con la misma letra, para diferenciarlos se agrega una segunda letra minúscula, que generalmente corresponde a la sílaba donde se carga la pronunciación. En su origen, la simbología de Berzelius se tomó principalmente de los nombres en latín o en griego de cada uno de los elementos.

Esta simbología ha permitido a los científicos de todo el mundo interpretar fácil y correctamente sus anotaciones e investigaciones, sin el problema de la barrera del idioma.

SÍMBOLOS MÁS COMUNES

Nomenclatura es la forma en la que se designa, en Química, el nombre y símbolo del elemento del que se está hablando. Como se señaló, en la antigua Grecia, se utilizaron algunos símbolos para identificar las sustancias que ellos consideraban de mayor importancia por encontrarse, según su criterio, formando la mayor parte de los cuerpos.

En la actualidad, son los investigadores o descubridores los encargados de dar el nombre del nuevo elemento aislado o descubierto. Esto, por lo general, representa una manera de honrar a un país, como sucede con el **Polonio**, designado en honor de Polonia; o una persona, como sucede con el **Einstenio**, en honor de Albert Einstein (1879 - 1955) .

Pero también el nombre puede darse en función de alguna característica especial del elemento, como sucede con el hidrógeno, que en latín significa generador de agua; o el fósforo que en griego significa portador de luz.

SIGNIFICADO DE UN SÍMBOLO QUÍMICO

Un símbolo químico indica el nombre del elemento del cual se habla; en forma abreviada, también representa el átomo del elemento y se usa en las fórmulas químicas. Veamos a continuación algunos ejemplos:

Nombres y símbolo de algunos elementos con su designación en latín:

Sodio	Natrium	Na
Potasio	Kalium	K
Plomo	Plumbum	Pb
Antimonio	Estibium	Sb
Yodo	Iodes	I
Mercurio	Hidrargyrium	Hg
Azufre	Sulphur	S
Fósforo	Phosphorus	P
Estaño	Stannum	Sn
Hierro	Ferrum	Fe
Oro	Aurum	Au
Plata	Argentum	Ag

Nombre y símbolo de los elementos que forman la corteza terrestre:

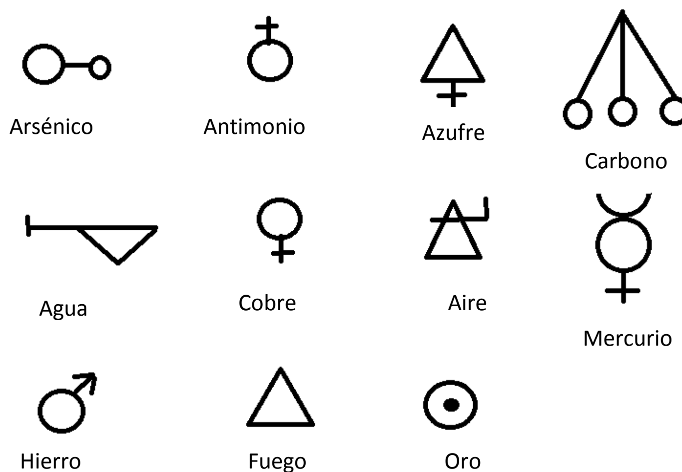
Oxígeno	O
Silicio	Si
Aluminio	Al
Hierro	Fe
Calcio	Ca
Sodio	Na
Potasio	K
Berilio	Be
Litio	Li
Magnesio	Mg
Cobre	Cu

Nombre y símbolo de los elementos que conforman el aire en la atmósfera:

Nitrógeno	N
Oxígeno	O
Carbono	C

Nombre y símbolo de los elementos metálicos más comunes:

Aluminio	Al
Cadmio	Cd
Magnesio	Mg
Níquel	Ni
Oro	Au
Plata	Ag



Símbolos químicos utilizados por los alquimistas para representar elementos.

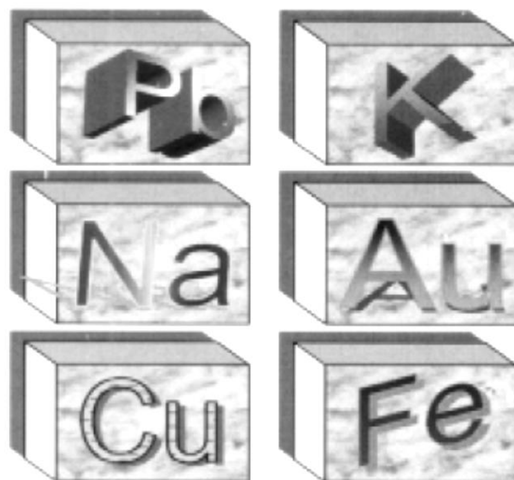
LECCIÓN 9

TEXTO PARALELO - ELEMENTO QUÍMICO Y SÍMBOLOS QUÍMICOS

1. Escriba como título ELEMENTO QUÍMICO Y SÍMBOLOS QUÍMICOS
2. Escriba la definición de ELEMENTO
3. Escriba la definición de ELEMENTO QUÍMICO
4. Escriba como subtítulo CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS
5. Escriba una breve explicación de los tres grupos de elementos.
6. Escriba como subtítulo SIMBOLOGÍA QUÍMICA
7. Escriba un resumen sobre el tema.
8. Escriba como subtítulo CONCEPTO ACTUAL DE SÍMBOLO QUÍMICO
9. Explique la forma que utilizó Berzelius para darle un símbolo a cada elemento.
10. Escriba como subtítulo NOMBRES Y SÍMBOLOS DE ALGUNOS ELEMENTOS.
11. Escriba 5 elementos con su respectivo símbolo y nombre en latín
12. Escriba como subtítulo ELEMENTOS QUE FORMAN LA CORTEZA TERRESTRE
13. Anote cada elemento mencionado en la lección e investigue el porcentaje aproximado en que se encuentran.
14. Escriba como subtítulo ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL AIRE EN LA ATMÓSFERA
15. Anote cada elemento mencionado en la lección e investigue el porcentaje aproximado en que se encuentran.
16. Escriba como subtítulo SÍMBOLOS QUÍMICOS UTILIZADOS POR LOS ALQUIMISTAS EN LA ANTIGÜEDAD.
17. Dibuje e identifique los símbolos que aparecen al final de esta lección.
18. Repase el nombre de los elementos junto con su símbolo para la próxima clase ya que se llevará a cabo una prueba corta sobre los elementos. Debe traer una tabla periódica de los elementos.

LECCIÓN 10

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS



En el salón de clases o bien en el laboratorio de tu escuela es habitual encontrar una tabla periódica. En ella habrás observado más de 100 elementos químicos. Te has preguntado ¿Cómo los científicos han podido agrupar y ordenar todos esos elementos? y ¿Qué información nos proporciona la tabla periódica? En esta sección de tu texto básico encontrarás las respuestas a estas preguntas; además, conocerás las propiedades que presentan los elementos que permiten comprender la formación de los miles de compuestos químicos, mismos que han contribuido al desarrollo de la humanidad.

Desde los tiempos más remotos los químicos han tenido la necesidad de representar los elementos químicos simbólicamente, además de ordenarlos y agruparlos de manera sistemática, todo esto con la finalidad de simplificar su estudio para comprender mejor su comportamiento químico, así como los múltiples compuestos que forman. A continuación se hace una descripción cronológica de las aportaciones más importantes al desarrollo de la tabla periódica.

Jeremías Benjamin Richter (1762-1807), matemático y químico alemán que hace un primer ensayo de un sistema periódico de los elementos al encontrar relación entre los pesos de combinación de algunos elementos.

Juan Jacobo Berzelius (1779-1848), químico sueco que propuso el sistema moderno de los símbolos químicos (tabla 3.1), además de publicar una tabla de pesos atómicos de los elementos.



Julius Lothar Meyer (1830-1895), químico alemán que en 1870 publicó su obra "La naturaleza de los elementos químicos como una función de los pesos atómicos", en ella presentaba una tabla cuya distribución de los elementos tenía como base sus pesos y volúmenes atómicos. Una aportación más fue la de considerar que las propiedades de los elementos eran funciones periódicas de sus pesos atómicos.

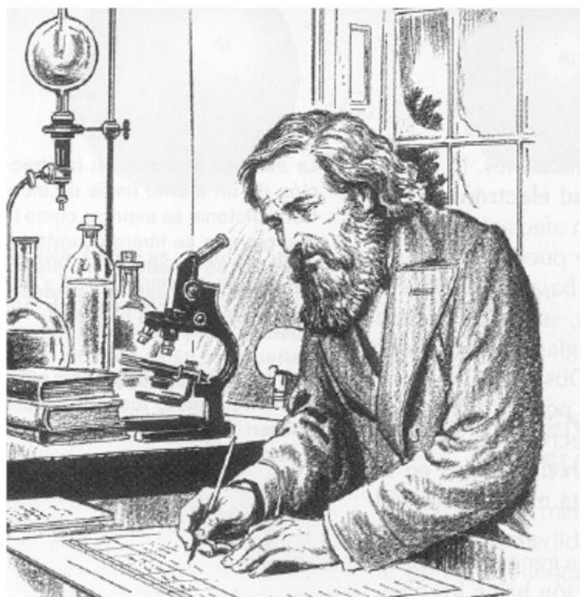


Fig. 3.1 Dimitro I. Mendeleiev, publicó una nota de los elementos organizados según el orden creciente de su masa atómica Smoot, p. 192.

Dimitri Ivanovich Mendeleiev (1834-1907), químico ruso, cuyo trabajo fue paralelo y similar al de Meyer. Pero había una diferencia, Mendeleiev construyó una tabla más completa con 60 elementos hasta esa época conocidos, que además de colocarlos en columnas conforme a sus pesos atómicos, dejó espacios vacíos para ser llenados en la medida que se fuesen descubriendo otros elementos. Sin embargo, este científico se enfrentó a un problema al no coincidir las propiedades de ciertos elementos con otros del mismo grupo, intercambió entonces dichos elementos, al hacer esto ya no quedaron ordenados de acuerdo a sus pesos atómicos. Este problema lo resuelve Moseley.

Henry Gwyn Jeffreys Moseley (1888-1915), físico inglés, quien en 1913 resuelve el problema de Mendeleiev, ordenó los elementos en la tabla pero ahora por el número atómico, mostró que las propiedades de los elementos se repetían periódicamente a intervalos regulares. El trabajo de Moseley es la base de la moderna tabla periódica y de la ley periódica, la cual establece:

> "Las propiedades de los elementos son una función periódica de sus números atómicos."

Glenn Seaborg, científico estadounidense, recibió el premio Nobel de Química en 1951 por el descubrimiento de los elementos transuránicos, el estudio de sus propiedades y por reestucturar la tabla periódica. Colocó fuera de la tabla a los elementos: torio (Th), protactinio (Pa) y uranio (U), elementos muy pesados que originalmente ocupaban un lugar en el cuerpo principal, junto al actinio (Ac).



ESTRUCTURA DE LA TABLA PERIÓDICA MODERNA

En la actualidad la tabla periódica moderna se conoce como la tabla periódica larga, y su uso es generalizado; en ella los elementos están ordenados en forma creciente de su número atómico, además de regirse por la Ley Periódica de Moseley.

> La tabla periódica, es aquella en la que se encuentran agrupados los elementos que tienen propiedades químicas y físicas semejantes.

La estructura de la tabla periódica se conforma de filas y columnas (figura.3.3). En sentido horizontal se forman siete periodos. En sentido vertical se encuentran agrupados los elementos que periódicamente repiten sus propiedades, formando así los grupos o familias.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

IA 0 GRUPOS

PERIÓDOS

IIA IIIA IVA VA VIA VIIA

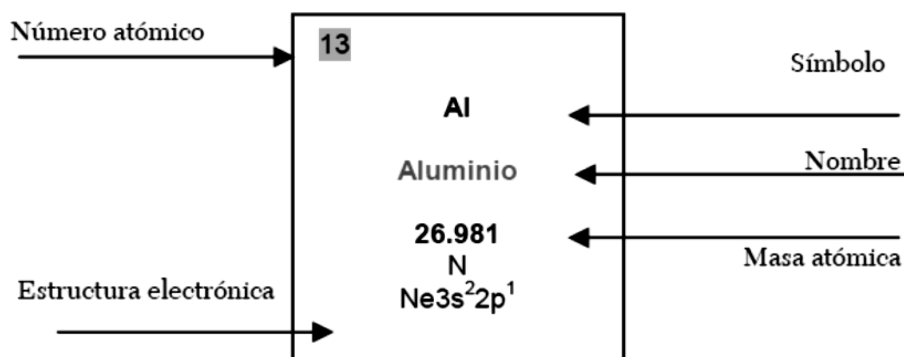
IIIB IVB VB VIB VIIB VIIIB IB IIB

1 2 3 4 5 6 7

Fig. 3.3 Disposición de los periodos y los grupos en la tabla periódica



Los cuadros que integran la tabla periódica contienen información que describe a cada uno de los elementos químicos conocidos hasta ahora. La simbología que se utiliza en la tabla periódica es la siguiente:



Periodos.

Periodo: conjunto de elementos clasificados por orden creciente de sus números atómicos.

Los periodos representan los siete niveles principales de energía: "*n*" (número cuántico principal), cuyos valores son n=1, n=2, n=3... n=7. Los primeros 88 elementos son de origen natural los restantes hasta ahora conocidos se han sintetizado artificialmente[7].

Tabla 3.4 Descripción de los periodos

Valor de "n" (número cuántico principal)	Periodo	No. de Elementos	Elementos	
			Inicia	Termina
1	1	2	Hidrógeno (H) -	Helio (He)
2	2	8	Litio (Li)	Neón (Ne)
3	3	8	Sodio (Na)	Argón (Ar)
4	4	18	Potasio (K)	Kriptón (Kr)
5	5	18	Rubido (Rb)	Xenón (Xe)
6	6	32	Cesio (Cs)	Radón (Rn)
7	7	32	Francio (Fr)	Oberón (On)

[7] ***Los elementos tecnecio (Tc), con No. atómico 43; prometio (Pm), No. atómico 61; astatinio (At), No. atómico 85 y francio (Fr) con No. atómico 87, son la excepción de los primeros 88 elementos de la tabla periódica ya que son elementos sintéticos.***

El conocimiento de las propiedades de los elementos químicos permiten la combinación de estos, dando origen a una gran variedad de sustancias muy importantes para el hombre; por ejemplo, el vidrio es una combinación de silicatos con algunos óxidos de metales alcalinos como el sodio (Na) y el potasio (K); este último elemento le proporciona mayor resistencia (figura 3.5).



Fig. 3.5 Soplado de vidrio. Enciclopedia

Clasificación de los elementos en la tabla periódica.

Considerando que varios elementos químicos tiene propiedades físicas y químicas semejantes, estos se agrupan de la siguiente manera:

Los elementos representativos o grupo "A" incluye:
a) Metales alcalinos, metales alcalinotérreos y otros metales ubicados en los grupos III (13), IV A (14) y VA (15)
b) Metaloides
c) No metales (incluyendo al hidrógeno y los gases nobles).

Los elementos de transicion o grupo "B" incluye:
a) Metales de transición
b) Metales de transición interna (serie del lantano o tierraa raras y serie del actinio)
c) Elementos transuránicos (continuación de la serie del actinio)

La distribución de los elementos en la tabla periódica se muestra en la figura 3.6.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

IA II A II IB IV B V B VI B VI IB V I I I B IB II B II IA IV A V A VI A VI IA 0

*

**

* Grupo del Lantano ** Grupo del Actinio

Fig. 3.6 Clasificación de los elementos en la tabla periódica

Metales alcalinos, grupo IA (1), con excepción de hidrógeno.

Metales alcalinotérreos, grupo IIA (2)

Otros metales, IIIA (13), IVA (14) y VA (15)

Metaloides

No metales

Metales de transición, grupo III B (3) al II B (12)

Metales de transición interna.

Elementos transuránicos.

LECCIÓN 12

DENSIDAD

La densidad es una propiedad que se emplea mucho en química para identificar ciertas sustancias; se define como la cantidad de masa por unidad de volumen de sustancia. La siguiente fórmula química ilustra lo definido anteriormente:

$$Densidad = \frac{masa}{volumen} \qquad \text{o} \qquad D = \frac{m}{v}$$

En la siguiente tabla se presentan las densidades de algunas sustancias:

Sustancia	**Densidad en g/cc**
Aire	0.0001
Madera	0.16
Agua	1.00
Sal de mesa	2.16
Hierro	7.9
Oro	19.32
Plomo	11.3
Agua de mar	1.03
Aluminio	2.7

Veamos un ejemplo para calcular la densidad del mercurio si 1.0 x 10^2 g. ocupan un volumen de 7.36 cc.

Si utilizamos la fórmula anterior, entonces nuestros datos quedarían de la siguiente forma:

$$D = \frac{1.0\ x\ 10^2 g}{7.36\ cc} = \frac{100g}{7.36\ cc} = \underline{\mathbf{13.58\ g/cc}}$$

Calculemos la masa de 65 cc de mercurio. Para encontrar la masa o el volumen en un problema dado, debemos utilizar nuestra fórmula principal y luego realizar un despeje. Al final, obtendremos las siguientes fórmulas:

$$m = d \cdot v \qquad \text{y} \qquad v = \frac{m}{d}$$

Utilizando entonces la fórmula para encontrar la masa tendremos:

m = 13.58 g/cc x 65 cc = **882.7 g**.

Ejercicios sobre Densidad

Encuentre la densidad, masa o volumen según sea el caso.

1. D = ¿? m = 100 grms v = 7.36 cc
2. D = 13.6 g/cc m = ¿? v = 65 cc
3. D = 5.3 g/cc m = 100 g v = ¿?
4. D = ¿? m = 680 g v = 128 cc
5. ¿Qué masa de agua ocupará un recipiente rectangular cuyas dimensiones son 2 cm x 3 cm x 8 cm?
6. La plata tiene una densidad de 10.5 g/cc. ¿Cuál es la masa de 200 ml. de plata?
7. ¿Qué volumen se necesita de una aleación que tiene una densidad de 5.3 g/cc para tener una muestra de 100 g.?
8. ¿Cuál es el volumen en litros de una caja con dimensionales internas de 300 cm de longitud, 500 cm de altura y 40 cm de ancho?
9. ¿Cuál es la masa de agua necesaria para llenar la caja del problema anterior?
10. Si 300 g. de un líquido tienen un volumen de 200 ml. ¿Cuál es la densidad del líquido?

LECCIÓN 13

SUSTANCIAS SIMPLES Y COMPUESTAS

SUSTANCIAS SIMPLES

Para ciertos filósofos antiguos, la materia no estaba formada de una sola sustancia, sino de cuatro elementos: aire, tierra, fuego y agua.

Hoy día se acepta como elemento toda sustancia simple que no puede dividirse o descomponerse en otras más sencillas por ningún cambio químico. Los nombres de las sustancias simples o elementos no obedecen a ninguna regla, sino que son denominaciones arbitrarias hechas por sus descubridores.

Ciertos nombres indican un carácter determinado del elemento; así, el **bromo** indica *fetidez*; el **cloro** sugiere el color amarillo-verdoso del mismo, y el **yodo**, el color violáceo de sus vapores. Otros están relacionados con el compuesto que sirvió de base para su obtención. Tal ocurre con el **potasio**, proveniente de la *potasa*; el **sodio** de la *soda*, y el **calcio**, de la *cal*.

En algunos casos, sus descubridores les asignaron nombres derivados de los astros o del país al que lo dedicaron, como **teluro** (tierra), **selenio** (luna), **germanio** (Alemania), etc.

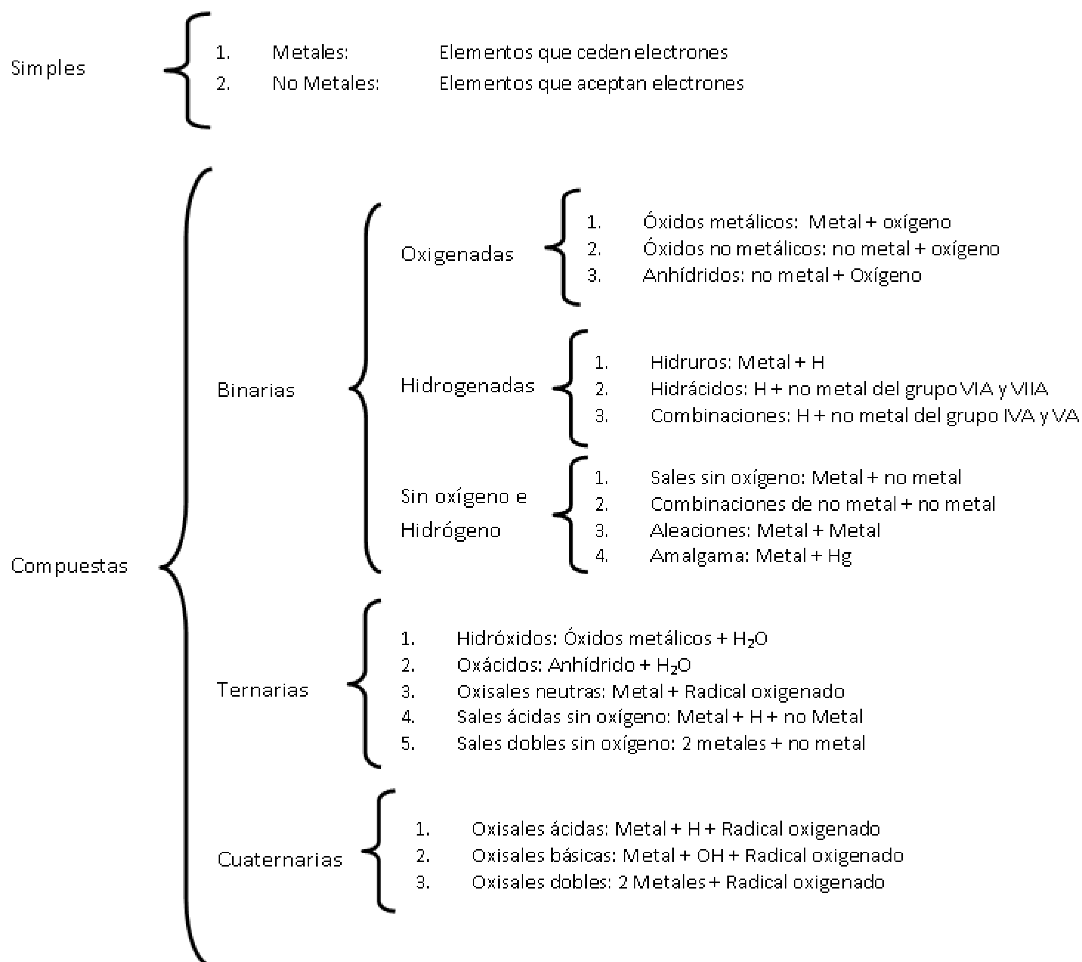
SUSTANCIAS COMPUESTAS

Los compuestos son sustancias formadas por dos o más elementos combinados de tal forma, que sólo la acción química puede separarlos, y los elementos que componen dichas sustancias no pueden ser ya identificados por sus propiedades originales.

Por ejemplo, el azúcar puro es un compuesto formado por tres elementos: carbón, hidrógeno y oxígeno, combinados químicamente. Ciertas propiedades, como el olor, el color, el sabor, etc., del azúcar son muy diferentes que las que presentan individualmente los tres elementos de que está formada.

Las bases para la nomenclatura de los compuestos inorgánicos fueron establecidas por Guyton de Morveau, Antonio Lavoisier, Antonio F. de Foucroy y Claudio de Berthelet.

Con el fin de facilitar el estudio de los compuestos, los dividiremos en grupos, teniendo en cuenta los diferentes elementos que intervengan. Así, llamaremos compuestos **binarios** a los formados por dos elementos diferentes; **ternarios**, si tienen tres elementos, y **cuaternarios**, si tienen cuatro. El cuadro que se encuentra a continuación es un resumen de las principales sustancias que estudia la Química Inorgánica y que al mismo tiempo nos permite tener un mejor panorama de la estructura de las sustancias.



EJERCICIOS

1. ¿Qué es un elemento?
2. ¿Qué es una sustancia compuesta?
3. Indique si cada una de las sustancias siguientes es un elemento (E) o un compuesto (C).

Agua pura	________	Aspirina	________
Yeso	________	Hielo	________
Mercurio	________	Oro	________
Vidrio	________	Cal	________
Níquel	________	Hierro	________

4. ¿Qué datos nos proporciona una fórmula química



LECCIÓN 14

SISTEMA DE NOMENCLATURA QUÍMICA

Actualmente se aceptan tres sistemas para nombrar las sustancias compuestas:

a.) **El sistema clásico o funcional**. Este sistema sigue las normas dictadas por la primera comisión que estudió el problema. En esta lección se utiliza como base este sistema.

b.) **El sistema estequiométrico**. Dicho sistema señala las proporciones en que intervienen los elementos en el compuesto. Los prefijos más usados son los siguientes:

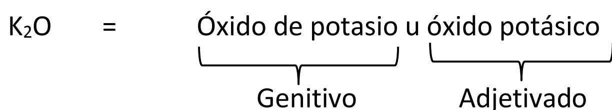
Mono	uno	Hexa	seis
Di	dos	Hepta	siete
Tri	tres	Octa	Ocho
Tetra	cuatro	Nona o Enea	nueve
Penta	cinco	Deca	diez

c.) **El sistema de Stock**. En este sistema se señala la valencia del elemento con números romanos, colocados entre paréntesis y a continuación del nombre.

NOMENCLATURA DE LOS ÓXIDOS

En el sistema funcional, **los óxidos** son todos aquellos que presentan dentro de su composición el elemento oxígeno. Pueden presentar dos casos:

Primero: que el metal tenga una sola valencia; entonces formará un solo óxido, cuya denominación será la siguiente: su nombre genérico será óxido y luego se menciona el nombre del metal en genitivo o adjetivado (terminación ico). Ejemplo:


K_2O = Óxido de potasio u óxido potásico


CaO = Óxido de calcio u óxido cálcico

Segundo: que el metal tenga dos valencias; entonces podrá formar varios óxidos, cuyos nombres serán: su nombre genérico y luego, en el nombre específico del metal, si la valencia es menor su terminación será –oso y cuando utilice la valencia mayor será –ico. Ejemplo:

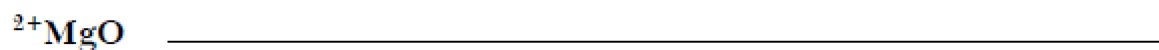

Cu_2O = Óxido cuproso

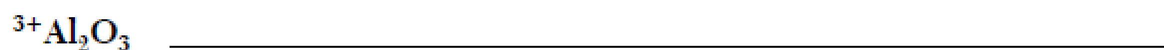

CuO = Óxido cúprico

Ejercicios

1. ¿Qué es un óxido?
2. Mencione los dos casos que pueden presentarse al nombrar un óxido.
3. Escriba los nombres de las fórmulas siguientes:


$^{1+}K_2O$


^{2+}MgO


$^{3+}Al_2O_3$


$^{2,3+}FeO$


$^{2,3+}Fe_2O_3$


^{2+}ZnO


$^{2,3,4+}TiO_2$


$^{1+}Na_2O$


$^{1,3+}Au_2O_3$


$^{,3,4,6,7}Mn_2O_7$


$^{1,2+}CuO$


$^{1,2+}Cu_2O$


^{2+}CaO

BACHILLERATO POR MADUREZ



LECCIONES DE ESTADÍSTICA

GUÍA DE TEXTO – SEMESTRE II

LECCION 1

INTRODUCCIÓN

La Estadística es la ciencia que se encarga de recoger, organizar e interpretar los datos. Es la ciencia de los datos. En la vida diaria somos bombardeados continuamente por datos estadísticos: encuestas electorales, economía, deportes, datos meteorológicos, calidad de los productos, audiencias de TV. Necesitamos una formación básica en Estadística para evaluar toda esta información. Pero la utilidad de la Estadística va mucho más allá de estos ejemplos.

La Estadística es fundamental para muchas ramas de la ciencia desde la medicina a la economía. Pero sobre todo, y en lo que a nosotros importa, es esencial para interpretar los datos que se obtienen de la investigación científica. Es necesario leer e interpretar datos, producirlos, extraer conclusiones, en resumen saber el significado de los datos. Es por lo tanto una **herramienta de trabajo profesional**.

Se recomienda leer la Introducción de *Estadística: modelos y métodos* de Daniel Peña, para conocer el desarrollo histórico de la Estadística. La Estadística (del latín, *Status* o ciencia del estado) se ocupaba sobre todo de la descripción de los datos fundamentalmente sociológicos: datos demográficos y económicos (censos de población, producciones agrícolas, riquezas, etc.), principalmente por razones fiscales. En el siglo XVII el cálculo de probabilidades se consolida como disciplina independiente aplicándose sobre todo a los juegos de azar. Posteriormente (s. XVIII) su uso se extiende a problemas físicos (principalmente de Astronomía) y actuariales (seguros marítimos). Posteriormente se hace imprescindible en la investigación científica y es ésta la que la hace avanzar. Finalmente, en el siglo XIX, nace la Estadística como ciencia que une ambas disciplinas.

El objetivo fundamental de la estadística es obtener conclusiones de la investigación empírica usando modelos matemáticos. A partir de los datos reales se construye un modelo que se confronta con estos datos por medio de la Estadística. Esta proporciona los métodos de evaluación de las discrepancias entre ambos. Por eso es necesaria para toda ciencia que requiere análisis de datos y diseño de experimentos.

PARA QUÉ SIRVE LA ESTADÍSTICA

Ya hemos visto que la Estadística se encuentra ligada a nuestras actividades cotidianas. Sirve tanto para pronosticar el resultado de unas elecciones, como para determinar el número de ballenas que viven en nuestros océanos, para descubrir leyes fundamentales de la Física o para estudiar cómo ganar a la ruleta.

La Estadística resuelve multitud de problemas que se plantean en ciencia:

- *Análisis de muestras.* Se elige una muestra de una población para hacer inferencias respecto a esa población a partir de lo observado en la muestra (sondeos de opinión, control de calidad, etc).
- *Descripción de datos.* Procedimientos para resumir la información contenida en un conjunto (amplio) de datos.
- *Contraste de hipótesis.* Metodología estadística para diseñar experimentos que garanticen que las conclusiones que se extraigan sean válidas. Sirve para comparar las predicciones resultantes de las hipótesis con los datos observados (medicina eficaz, diferencias entre poblaciones, etc).
- *Medición de relaciones* entre variables estadísticas (contenido de gas hidrógeno neutro en galaxias y la tasa de formación de estrellas, etc)
- *Predicción.* Prever la evolución de una variable estudiando su historia y/o relación con otras variables.

HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA

Inicios de la Estadística

La Estadística ha existido desde el inicio de las civilizaciones; los babilonios, los egipcios, los chinos, los mayas, los incas y los griegos por mencionar algunas culturas recopilaban y analizaban datos de su población para ser usados por los gobernantes, en una guerra o para recaudar impuestos. El imperio Romano hizo en el año primero del nacimiento de Jesucristo, un censo con fines demográficos.

Edad Media

En la Edad Media se realizaron los primeros censos formales (en 1066 el censo de Inglaterra encargado por Guillermo I). Pero no es hasta el siglo XVII que surge lo que podríamos llamar la “disciplina estadística”, con el estudio de John Graunt (1620 – 1674) quien intenta explicar las causas de la mortalidad en Londres. Edmund Halley (1656 – 1742) alemán, usa un estudio sobre la tasa de mortalidad en Breslau Alemania, para hacer la primera tabla de mortalidad. Por estas épocas se inicia el desarrollo de las dos escuelas: la demográfica social y la enciclopédica matemática. En éste siglo en Alemania se creó la primera cátedra de estadística, en la Universidad de Helmstadt. Godofredo Achenwall introduce la estadística como asignatura universitaria.

Siglo XVIII y XIX

En esta época se tienen grandes contribuciones de matemáticos como **Friedrich Gauss** (1777 – 1855), quien estableció la distribución gaussiana de errores resultantes, con su forma de campana y su simetría, que llamó Curva Normal de Errores. **Laplace** aplicó el cálculo de probabilidades al análisis estadístico. El belga **Quetelet** es reconocido como el padre de la Estadística Moderna, aplicó la Estadística a problemas sociales y educativos. **Galton** (1822 – 1911) desarrolló una Estadística Matemática; se le atribuyen los conocimientos que se tienen sobre la correlación, los centiles, percentiles y la moda. **Karl Pearson** (1857 – 1936), colaboró con Galton, y desarrolló el coeficiente de variados y aplicó la Estadística a problemas de Psicología y Ciencias de la Educación. En poco tiempo ya se impartía clase de Estadística teórica y práctica en las universidades norteamericanas.

Estadística Moderna

Ronald Aylmer Fisher (1890 – 1962) es considerado el Padre de la Estadística Moderna, ya que realizó importantes contribuciones a la metodología estadística. Su trabajo se basó en problemas genéticos, biológicos y de agricultura. Esta información pronto se usó en la industria, en trabajos de investigación social y en general en todas las áreas donde se utiliza la experimentación y la observación científica. Fue él quien metió definitivamente a la estadística en el llamado “método científico”.

Siglo XX

De 1930 a 1960, se realizó una intensa actividad de investigación y aplicación en metodología estadística. Se introdujo la estadística en los centros de investigación y en la producción industrial, con lo que pronto apareció una comunidad de profesionales de esta disciplina. También se diseminó en las universidades, incorporándose a los planes de estudio de carreras como agronomía, biología, psicología, economía e ingeniería, entre otras. El conocimiento de la estadística nos permite el dominio de la previsión, pues teniendo el dato de la población escolar de una comunidad, se puede calcular el número de estudiantes que habrá en 10 o 20 años, para así construir los edificios escolares de esa población.

LECCIÓN 2

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

La aplicación del tratamiento estadístico tiene dos fases fundamentales:

1. Organización y análisis inicial de los datos recogidos.
2. Extracción de conclusiones válidas y toma de decisiones razonables a partir de ellos.

Los objetivos de la Estadística Descriptiva son los que se abordan en la primera de estas fases. Es decir, su misión es ordenar, describir y sintetizar la información recogida. En este proceso sería necesario establecer medidas cuantitativas que reduzcan a un número manejable de parámetros el conjunto (en general grande) de datos obtenidos.

La realización de graficas (visualización de los datos en diagramas) también forma parte de la Estadística Descriptiva dado que proporciona una manera visual directa de organizar la información. La finalidad de la Estadística Descriptiva no es, entonces, extraer conclusiones generales sobre el fenómeno que ha producido los datos bajo estudio, sino solamente su descripción (de ahí el nombre).

VARIABLES ESTADÍSTICAS

El concepto de variable estadística es, sin duda, uno de los más importantes en Estadística. Pero antes de abordar su definición, es necesario introducir anteriormente diversos conceptos básicos.

Población y Muestra

Se denomina **población** al conjunto completo de elementos, con alguna característica común, que es el objeto de nuestro estudio. Esta definición incluye, por ejemplo, a todos los sucesos en que podría concretarse un fenómeno o experimento cualesquiera. Una población puede ser finita o infinita. Ejemplo:

Los habitantes de un país, los planetas del Sistema Solar, las estrellas en la Vía Láctea, son elementos de una población finita. Sin embargo, el número de posibles medidas que se puedan hacer de la velocidad de la luz, o de tiradas de un dado, forman poblaciones infinitas.

Cuando, aunque la población sea finita, su número de elementos es elevado, es necesario trabajar con solo una parte de dicha población. A un subconjunto de elementos de la población se le conoce como **muestra**. Ejemplo:

Si se quiere estudiar las propiedades de las estrellas en nuestra Galaxia, no tendremos la oportunidad de observarlas todas; tendremos que conformarnos con una muestra representativa. Obviamente, elegir de forma *representativa* los elementos de una muestra es algo muy importante. De hecho existe un grave problema, conocido como efecto de selección, que puede condicionar el resultado de un estudio si uno no realiza una selección correcta de los elementos que forman parte de una muestra.

Al número de elementos de la muestra se le llama **tamaño de la muestra**. Es fácil adelantar que para que los resultados de nuestro estudio estadístico sean fiables es necesario que la muestra tenga un tamaño mínimo. El caso particular de una muestra que incluye a todos los elementos de la población es conocido como censo.

Caracteres cuantitativos y cualitativos

El objeto de nuestra medida pueden ser caracteres de tipos muy diversos. De ahí que normalmente se clasifiquen en:

- **Caracteres cuantitativos**: aquellos que toman valores numéricos. Por ejemplo, la altura o la velocidad de un móvil.

- **Caracteres cualitativos**: también llamados atributos, son aquellos que no podemos representar numéricamente y describen cualidades. Por ejemplo, un color o el estado civil.

Aunque existen algunas diferencias, el tratamiento para ambos casos es similar, pudiéndose asignar, en muchas ocasiones, valores numéricos a los diferentes caracteres cualitativos.

Variable estadística

Se entiende por variable estadística al símbolo que representa al dato o carácter objeto de nuestro estudio de los elementos de la muestra y que puede tomar un conjunto de valores. En el caso de que estemos tratando con caracteres cuantitativos, las variables estadísticas pueden clasificarse en: **discretas**, cuando solo pueden tomar una cantidad (finita o infinita) numerable de valores, y **continuas**, cuando pueden tomar teóricamente infinitos valores entre dos valores dados. Es la diferencia básica que existe entre contar y medir. Ejemplo:

- El número de electrones de un átomo es una variable discreta.
- La velocidad o la altura de un móvil son variables continuas.

Por otra parte, las variables se pueden asimismo clasificar en **unidimensionales**, cuando solo se mida un carácter o dato de los elementos de la muestra, o **bidimensionales**, **tridimensionales**, y en general **n–dimensionales**, cuando se estudien simultáneamente varios caracteres de cada elemento. Ejemplo:

- La temperatura o la presión atmosférica (por separado), son variables mono dimensionales.
- La temperatura y la presión atmosférica (estudiadas conjuntamente), o la longitud y el peso de una barra conductora, son ejemplos de variables bidimensionales.
- La velocidad, carga eléctrica y masa de un ion es tridimensional.

LECCIÓN 3

ORDENAMIENTO DE DATOS

Una agrupación de datos es llamada conjunto de datos, una sola observación es llamada **dato puntual**. Para que los datos puedan ser usados, las observaciones hechas o los datos colectados deben ser organizadas en forma compacta y fácil de utilizar. Los datos se deben clasificar de acuerdo a las características comunes que ellos presentan.

Cuando los datos están codificados se deben ordenar. Si se ordenan del dato más pequeño al más grande, el ordenamiento es **Ascendente**. Si los datos se ordenan del más grande al más pequeño, el ordenamiento de **Descendente**.

Ejemplo: Las notas de un grupo de alumnos de Bachillerato, en el curso de Estadística son las siguientes:

71	46	46	97	93	79	73	93	79	49
98	91	44	80	73	99	77	57	47	74

Al ordenar los datos ascendentemente, encontramos el valor mayor y menor que serán el inicio y el fin de nuestros datos. En este caso son 44 y 99. Los datos quedarían ordenados de la siguiente manera:

44	46	46	47	49	57	71	73	73	74
77	79	79	80	91	93	93	97	98	99

Si los datos fueran ordenados en forma descendente (de mayor a menor) entonces los datos quedarían ordenados así:

99	98	97	93	93	91	80	79	79	77
74	73	73	71	57	49	47	46	46	44

Es importante trabajar con orden para evitar perder u omitir datos en el ordenamiento. Si observa los datos anteriores, las filas están organizadas con 10 elementos cada una para poder tener un mejor control de los datos.

Ejercicios sobre ordenamiento de datos

Realice un ordenamiento de los siguientes datos en forma ascendente (utilice su cuaderno):

A.)

88	55	88	78	91	48	68	71	56	52
56	71	57	46	79	40	60	70	43	71
71	47	64	47	42	47	84	99	61	54
83	66	54	76	96	42	51	51	66	41

B.)

3	3	4	0	0	4	0	4	0	2
4	0	1	4	4	1	0	1	4	4
2	2	0	0	3	2	3	3	0	2
2	1	1	1	4	2	0	2	4	4

C.)

34	83	36	44	70	73	41	42	47	95
35	35	21	56	79	88	59	67	46	44
98	28	62	44	83	31	65	57	96	66
33	76	34	59	64	27	42	88	83	24

D.)

1	14	13	0	12	11	3	13	4	6
8	0	5	0	15	9	4	9	8	7
1	15	7	11	2	15	1	7	9	1
13	12	7	9	11	5	7	1	1	12

Ordenar en forma descendente

E.)

140	150	116	146	135	130	129	102	120	147
148	147	143	150	109	117	118	150	129	108
114	140	139	131	137	110	130	128	149	150
143	112	135	138	110	108	111	146	115	108

F.)

77	20	32	80	34	82	96	28	71	74
31	84	66	34	39	28	88	42	33	80
68	21	61	67	94	46	69	75	84	41
34	80	72	98	92	45	99	50	49	51

LECCIÓN 4

FRECUENCIA DE DATOS

Una distribución o tabla de frecuencias es un formato que el investigador usa para organizar y resumir los datos. Una tabla de frecuencias se puede construir con datos cualitativos o cuantitativos. Un conjunto de datos se puede organizar de diferentes maneras. La forma que se elegirá dependerá de la naturaleza de los datos, la cantidad de datos o el aspecto que se desea describir.

Una tabla o distribución de frecuencias simples es la que nos va a indicar cuántas veces aparecen los números, desde el menor de los datos hasta el mayor y viceversa. Los datos cualitativos o atributos como el sexo, ocupaciones o aficiones son fáciles de tabular, pues sólo se hace un conteo de las veces que se repite la característica investigada. Como el número de hombres y mujeres que estudian en una sección de Bachillerato.

(x) Sexo	(t) Tabulación	(f) Frecuencia
Masculino	~~IIII~~ ~~IIII~~ ~~IIII~~	15
Femenino	~~IIII~~ ~~IIII~~ III	13
	Σf	28 alumnos

Σf (se lee "sumatoria de frecuencia")

Veamos este ejemplo con datos cuantitativos directos: Elaborar una tabla de frecuencia simple sobre la cantidad de años que tienen de laborar en la empresa 40 trabajadores de una de las áreas:

4	4	5	4	1	4	5	4	4	1
4	3	3	2	4	2	1	4	3	2
2	2	5	3	1	1	5	5	1	1
4	4	1	2	3	3	4	5	1	2

Para realizar la tabla de frecuencias, los datos que se colocarán como x (años de laborar) deben ser colocados en forma ascendente o descendente según convenga. En este ejemplo trabajaremos de forma ascendente:

Años de laborar (x)	(t) Tabulación	(f) Frecuencia
1	~~IIII~~ IIII	9
2	~~IIII~~ II	7
3	~~IIII~~ I	6
4	~~IIII~~ ~~IIII~~ II	12
5	~~IIII~~ I	6
	Σfx	40

Al terminar la tabla debemos comprobar que la sumatoria de frecuencias sea igual a la cantidad total de datos que nos han dado. Si no lo es, debemos revisar el conteo o tabulación.

Ejercicios sobre Tabla de frecuencias

Realice una tabla de frecuencia para cada serie de datos. Trabaje los datos de forma ascendente

A.)

88	55	88	78	91	48	68	71	56	52
56	71	57	46	79	40	60	70	43	71
71	47	64	47	42	47	84	99	61	54
83	66	54	76	96	42	51	51	66	41

B.)

3	3	4	0	0	4	0	4	0	2
4	0	1	4	4	1	0	1	4	4
2	2	0	0	3	2	3	3	0	2
2	1	1	1	4	2	0	2	4	4

C.)

34	83	36	44	70	73	41	42	47	95
35	35	21	56	79	88	59	67	46	44
98	28	62	44	83	31	65	57	96	66
33	76	34	59	64	27	42	88	83	24

D.)

1	14	13	0	12	11	3	13	4	6
8	0	5	0	15	9	4	9	8	7
1	15	7	11	2	15	1	7	9	1
13	12	7	9	11	5	7	1	1	12

E.)

8	5	5	7	5	5	8	8	8	10
8	5	9	10	7	10	8	8	5	8
7	6	9	6	8	6	9	5	10	6
10	10	5	7	5	8	7	6	9	8

LECCIÓN 5

FRECUENCIA ACUMULADA, RELATIVA Y PORCENTUAL

FRECUENCIA ACUMULADA ABSOLUTA

Es la suma de las frecuencias absolutas de los valores inferiores. Podríamos obtener este dato utilizando la siguiente fórmula:

$$fa = fa + fai$$

Donde **fa** representa la frecuencia acumulada y **fai** significa frecuencia acumulada inferior. Veamos el siguiente ejemplo:

(x)	(f)	(fa)
1	7	7
2	4	11
3	9	20
Σf	20	

La última frecuencia acumulada debe ser igual a la sumatoria de frecuencias.

En este ejemplo utilizamos la fórmula anterior y obtenemos los siguientes valores: como la primera fa será la misma frecuencia, ahora utilizamos la fórmula para los datos siguientes: fa = 7 + 4 = 11 (7 es la frecuencia acumulada anterior y 4 es la frecuencia acumulada inferior). El resultado obtenido (11) será la nueva frecuencia acumulada. El proceso se repite para la siguiente frecuencia acumulada (11 + 9 = 20). Cabe notar que la última frecuencia acumulada (fa) debe coincidir con la sumatoria de las frecuencias (Σf)

FRECUENCIA RELATIVA

Es el cociente obtenido de dividir la frecuencia de cada dato entre la sumatoria de frecuencias. Estadísticamente podemos expresarlo así:

$$fr = \frac{fx_i}{\sum fx}$$

(x)	(f)	(fa)	(fr)
1	7	7	0.35
2	4	11	0.20
3	9	20	0.45
Σf	20	Σfr	1.00

En el ejemplo anterior obtuvimos las frecuencias relativas dividiendo cada frecuencia entre la sumatoria. Por eso, 7 ÷ 20 = 0.35; 4 ÷ 20 = 0.20 y 9 ÷ 20 = 0.45. Al sumar estos resultados (utilizar 2 decimales) la respuesta debe ser siempre igual a uno.

FRECUENCIA PORCENTUAL

Consiste en multiplicar la frecuencia relativa (fr) por 100 para obtener un valor equivalente a un porcentaje. Podemos utilizar la siguiente expresión: f% = fr x 100. Ejemplo:

(x)	(f)	(fa)	(fr)	f%
1	7	7	0.35	35
2	4	11	0.20	20
3	9	20	0.45	45
Σfx	20	Σ	1.00	100

La suma de la f% debe ser igual a 100

Ejercicios sobre frecuencias.

Obtenga la frecuencia, frecuencia absoluta, frecuencia relativa y frecuencia porcentual en cada uno de los siguientes casos:

1

12	12	11	11	12	13	15	11	15	12
14	12	15	12	11	11	15	12	11	14
12	11	14	14	10	12	10	14	10	12
14	14	12	15	11	11	11	15	12	15

2

2	1	3	0	0	5	6	5	4	0
2	6	2	6	3	3	0	4	6	4
6	3	1	2	0	1	2	6	3	3
2	3	3	0	1	0	2	3	4	4

3

59	56	57	60	60	56	55	58	59	50
59	51	57	56	56	58	57	58	50	51
51	58	52	58	59	57	50	58	56	59
53	55	55	50	54	52	55	55	52	55

4

12	14	13	15	11	14	13	11	14	10
10	13	13	11	14	13	13	10	10	14
11	12	15	13	11	13	15	12	14	11
15	10	15	15	14	11	11	14	13	14

5

2	0	0	3	6	1	2	4	1	5
6	2	6	1	1	1	6	4	6	0
3	0	4	1	3	2	4	4	5	3
1	3	4	3	1	1	2	6	1	0

LECCIÓN 6

MEDIA, MEDIANA, MODA Y RANGO

Media Aritmética

La media aritmética de una serie de valores, es el cociente que resulta de dividir la suma de todos los valores de una serie entre el número total de ellos. Las fórmulas para calcular la media son las siguientes:

Para una serie simple:

$$x = \frac{\sum x}{n}$$

Para una distribución de frecuencias de valores sin agrupar:

$$x = \frac{\sum fx}{n}$$

Ejemplo 1:

- Calcular el promedio del salario mensual de los 8 trabajadores de una imprenta cuyos salarios son los siguientes:

1500	1800	2800	3800
1600	1900	3000	4000

Al sumar todos los salarios obtenemos un total de 20,400

$$x = \frac{\sum x}{n} \;=\; x = \frac{20400}{8} = 2550$$

Ejemplo 2

- Calcular la Media para la siguiente distribución de frecuencias del número de calzado que usan los 48 alumnos de una clase.

x	f	f·x
32	5	160
33	4	132
34	8	272
35	7	245
36	9	324
37	12	444
38	2	76
39	1	39
Σ	48	1692

$$x = \frac{\sum fx}{n} = x = \frac{1692}{48} = 35.25$$

En este caso, la media en el número de calzado para los 48 alumnos de una clase es de 35.25 que aproximado nos da como respuesta final: 35.

La Mediana

La mediana es otra medida de centralización de las más usadas. Se indica con el símbolo **Me**. Para calcular la mediana el primer paso es ordenar los datos ascendente o descendentemente. Si la cantidad de datos es impar, la mediana será el número de en medio de la serie. Si la cantidad de datos es par, entonces sumamos los dos datos que están en medio y luego lo dividimos entre dos. Veamos los ejemplos:

A

x	f	f·x
32	5	160
33	4	132
34	8	272
35	7	245
36	9	324
37	12	444
38	2	76
Σ	47	1653

Me = 35

B

x	f	f·x
32	5	160
33	4	132
34	8	272
35	7	245
36	12	432
37	12	444
38	2	76
39	1	39
Σ	51	1800

Me = 35.5

En el caso A, la cantidad de datos en x es de 7 por lo que la media (Me) exacta estaría en 35. En el caso B, ya que x tiene 8 datos, entonces tomamos el cuarto y quinto dato (35 y 36), los sumamos (35 + 36 = 71) y luego lo dividimos entre dos (71 ÷ 2 = 35.5)

La Moda

Es una medida de tendencia central de las más usadas. Se indica con el símbolo **Mo**. La palabra moda transmite la idea de lo que es más usado. La moda es el valor de x que más se repite o el que tiene la mayor frecuencia. En una serie simple que no tiene frecuencia no hay moda, pues todos los datos están una sola vez. Si en una tabla de frecuencias hay dos valores que se repiten, se dice que la serie es **bimodal**. Si hay tres valores que tienen la misma frecuencia se dice que es **trimodal**.

En la tabla A que vimos anteriormente, la Moda sería 37 porque se repite 12 veces (Mo = 37). En el caso del cuadro B, la Moda sería 36 y 37 (Mo = 36 y 37).

Rango

El Rango para un conjunto de datos es la diferencia entre el dato mayor y el menor de ese grupo de datos más 1. Se simboliza así: **R**. Puede definirse en la siguiente expresión:

$$R = (x_{max} - x_{min}) + 1$$

En el caso de la tabla A mostrada arriba, el rango de datos sería 7 ya que al restar el valor máximo con el valor mínimo de **x** (38 – 32) nos da como resultado seis y al sumarle uno obtenemos finalmente siete. Quiere decir que en la tabla encontramos 7 datos.

Ejercicios sobre Media, Mediana y Moda

Para cada serie de datos, realice lo siguiente:

- a.) Ordenamiento ascendente de datos
- b.) Tabla de frecuencias (f, fa, fr, f%)
- c.) Media, Mediana
- d.) Moda y Rango

1 Día de nacimiento en el mes de 30 estudiantes

12	12	11	11	12	13	15	11	15	12
14	12	15	12	11	11	15	12	11	14
12	11	14	14	10	12	10	14	10	12

2 Devoluciones de producto en diversas tiendas durante el mes

2	1	3	0	0	5	6	5	4	0
2	6	2	6	3	3	0	4	6	4
6	3	1	2	0	1	2	6	3	3

3 Edad de personas que están tramitando su jubilación

59	56	57	60	60	56	55	58	59	50
59	51	57	56	56	58	57	58	50	51
51	58	52	58	59	57	50	58	56	59

4 Edades de estudiantes que están aplicando a una beca de estudios

12	14	13	15	11	14	13	11	14	10
10	13	13	11	14	13	13	10	10	14
11	12	15	13	11	13	15	12	14	11

5 Cantidad de llamadas a una empresa de ventas a domicilio durante un mes

12	18	10	13	16	10	12	14	11	15
16	12	16	10	10	10	16	14	16	10
13	10	14	11	13	12	14	14	15	13

LECCIÓN 7

GRÁFICAS ESTADÍSTICAS

En estadística denominamos gráficos a aquellas imágenes que, combinando la utilización de sombreado, colores, puntos, líneas, símbolos, números, texto y un sistema de referencia (coordenadas), permiten presentar información cuantitativa.

La utilidad de los gráficos es doble, ya que pueden servir no sólo como sustituto a las tablas, sino que también constituyen por sí mismos una poderosa herramienta para el análisis de los datos, siendo en ocasiones el medio más efectivo no sólo para describir y resumir la información, sino también para analizarla.

Los gráficos son medios popularizados y a menudo los más convenientes para presentar datos, se emplean para tener una representación visual de la totalidad de la información. Los gráficos estadísticos presentan los datos en forma de dibujo de tal modo que se pueda percibir fácilmente los hechos esenciales y compararlos con otros.

Tipos de gráficos estadísticos

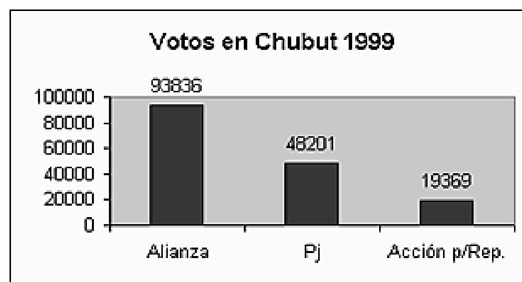
- Barras
- Líneas
- Circulares
- Áreas
- Cartogramas
- Mixtos
- Histogramas

Otros

- Dispersograma
- Pictogramas

Gráficos de barras verticales
(Llamados por algunos softwares: de columnas)

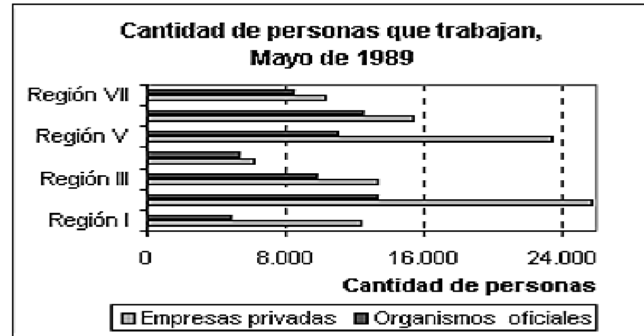
Representan valores usando trazos verticales, aislados o no unos de otros, según la variable a graficar sea discreta o continua. Pueden usarse para representar: una serie, dos o más series (también llamado de barras comparativas)

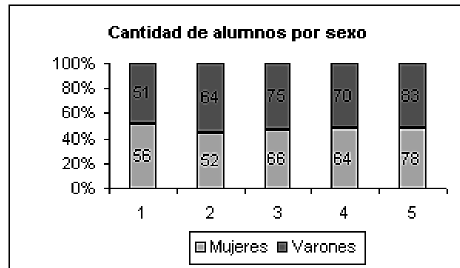


Gráficos de barras horizontales

Representan valores discretos a base de trazos horizontales, aislados unos de otros. Se utilizan cuando los textos correspondientes a cada categoría son muy extensos.

- para una serie
- para dos o más series





Gráficos de barras proporcionales

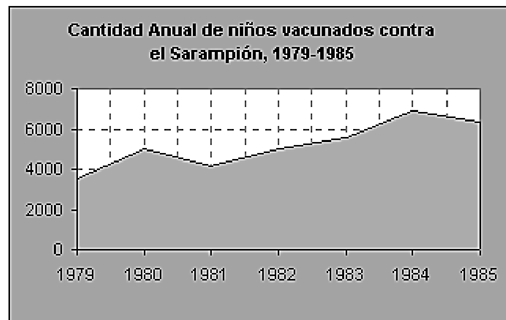
Se usan cuando lo que se busca es resaltar la representación de los porcentajes de los datos que componen un total. Las barras pueden ser:

- Verticales
- Horizontales
-



Gráficos circulares

Estos gráficos nos permiten ver la distribución interna de los datos que representan un hecho, en forma de porcentajes sobre un total. Se suele separar el sector correspondiente al mayor o menor valor, según lo que se desee destacar. Pueden ser en dos o tres dimensiones (3D).



Gráficos de Áreas

En estos tipos de gráficos se busca mostrar la tendencia de la información generalmente en un período de tiempo. Pueden ser:

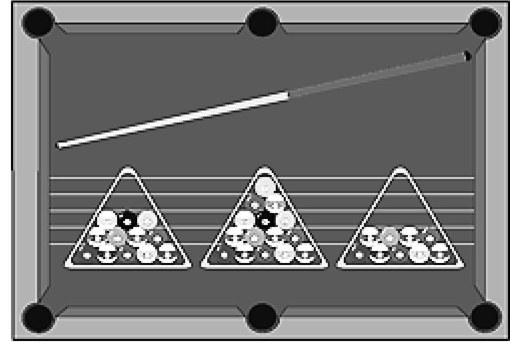
- Para representar una serie
- para representar dos o más series
- en dos dimensiones
- en tres dimensiones.

Cartogramas

Estos tipos de gráficos se utilizan para mostrar datos sobre una base geográfica. La densidad de datos se puede marcar por círculos, sombreado, rayado o color.



Pictogramas



Los pictogramas son gráficos similares a los gráficos de barras, pero empleando un dibujo en una determinada escala para expresar la unidad de medida de los datos. Generalmente este dibujo debe cortarse para representar los datos.

Es común ver gráficos de barras donde las barras se reemplazan por dibujos a diferentes escalas con el único fin de hacer más vistoso el gráfico, estos tipos de gráficos no constituyen un pictograma. Pueden ser:

- En dos dimensiones
- En tres dimensiones.

ELEMENTOS DE UNA GRÁFICA

Toda gráfica debe incluir en su presentación los siguientes elementos:

- Título de la gráfica
- Series de x e y
- Rótulos de serie
- Leyendas
- Fuente (cuando esté disponible).

Ejercicio sobre Gráficas

1. Elabore una gráfica de barras con los siguientes datos:

Tiendas CARIBE
Ventas del mes de Octubre

Tienda Z.1	Tienda Z.9	Tienda Z.11
Q.75,000	Q.150,000	Q.100,000

2. Elabore una gráfica circular con los siguientes datos:

Distribuidora Internacional
Vendedores por Región

Nororiente	Centro	Occidente
50	90	30

LECCIÓN 8

INTERPRETACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS

La importancia vital que tiene la estadística es que con la información obtenida podemos tener un panorama general de una situación o fenómeno. Dicho enfoque nos permite poder tomar las decisiones adecuadas para poder corregir cualquier problema que encontremos en el proceso.

Algunos datos debemos obtenerlos realizando algunas operaciones matemáticas simples como reglas de tres, tener algunos conocimientos básicos sobre ángulos para trabajar gráficas circulares, etc. Al final, todo estudiante debe capacitarse para poder leer e interpretar una serie de datos que le proveen de información necesaria para tomar decisiones. A continuación, se dan una serie de ejercicios para que el alumno pueda interpretar y realizar las operaciones estadísticas vistas en este curso introductorio.

1) El número de hermanos de los alumnos de una clase es el siguiente:

   0 1 0 0 3 2 1 4 0 0 1 1 2 0 1
   1 2 0 1 1 2 1 3 0 0 2 1 2 3 5

   a) Efectúa un ordenamiento ascendente.
   b) Elabora una tabla de frecuencias (f, fa, fr, f%).
   c) Dibuja un diagrama de barras con frecuencias
   d) ¿Qué porcentaje de alumnos son hijos únicos?
   e) ¿Cuántos alumnos tienen más de un hermano?

2) El número de goles metidos por partido por un cierto equipo es el siguiente:

   0 1 0 2 3 2 1 3 0 0 1 0 3 0 1
   1 0 0 1 1 2 1 2 0 1 2 1 5 3 5

   a) Elabora una tabla con las frecuencias (f, fa, fr, f%).
   b) Calcula la moda, la media de goles por partido.
   c) ¿Qué porcentaje de partidos han metido al menos un gol?
   d) ¿Cuántos partidos han jugado?
   e) Haz una representación gráfica.

3) En una encuesta sobre vivienda se pregunta, entre otras cosas, cuántas personas viven en la casa, obteniéndose las siguientes respuestas:

   4 4 8 1 3 2 1 3 4 2 2 7 0 3 8 0 1 5 6 4
   3 3 4 5 6 8 6 2 5 3 3 5 4 6 2 0 4 3 6 1

   a) Realiza un ordenamiento descendente
   b) Elabora una tabla en la que se recoja la frecuencia
   c) ¿Cuántas viviendas fueron objeto de estudio? ¿En cuántas de ellas no vive nadie?
   d) ¿Qué porcentaje de viviendas está ocupado por más de cinco personas?
   e) Dibuja un diagrama de barras con frecuencias

4) En un estudio estadístico sobre el número de horas que duran 12 pilas de una determinada marca se obtuvieron los siguientes datos:

   10, 12, 12, 11, 12, 10, 13, 11, 13, 11, 13, 9

   a) Agrupar los datos en una tabla de frecuencias.
   b) ¿Qué porcentaje representan las pilas que duraron menos tiempo?
   c) ¿Qué diferencia porcentual existe entre las pilas que duraron menos y las que duraron más?
   d) ¿Cuántas pilas duraron más de 10 horas?
   e) Representar los datos en un diagrama de barras y en un diagrama de sectores.

5) Se ha lanzado un dado 20 veces y se han obtenido los siguientes resultados:

3, 4, 5, 2, 1, 4, 6, 1, 3, 2,
5, 5, 3, 2, 4, 4, 1, 2, 5, 6

a) Construir la tabla de frecuencias.
b) Representar los datos con un diagrama de barras y un diagrama de sectores.
c) ¿Cuál ha sido la puntuación media obtenida?

MÓDULO B

Elabore una gráfica de barras, lineal y de sectores para los siguientes datos:

OCUPACIÓN DE LA POBLACIÓN POR SECTOR ECONÓMICO

Agricultura	1,800,000
Industria	2,500,000
Construcción	750,000
Servicios	5,000,000

DEPORTES PRACTICADOS EN UN INSTITUTO PÚBLICO

Fútbol	850
Natación	350
Baloncesto	600
Atletismo	200

¡Felicitaciones! ¡Ha llegado al final del curso!